



TEMPO-Projekt

Biodiversität und Bebauung auf Zeit

Teilprojekt Bebauung auf Zeit

Endbericht

BMBF-Förderkennzeichen 01LM0210

Förderzeitraum: 2003 – 2007

Februar 2007

Dipl.-Ing. Susan Draeger Prof. Finn Geipel

LIA Labor für integrative Architektur, TU Berlin



TP Architektur (Finn Geipel, Susan Draeger) **„Bebauung auf Zeit“**

- I Inhaltsverzeichnis
- II Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
- III Projektpartner

1 Einleitung

- 1.1. Forschungsthema
- 1.2. Zielsetzung des Forschungsprojektes
- 1.3. Stand der Wissenschaft
- 1.4. Methodik: Arbeitsstruktur und Vorgehensweise

2 Gewerbebauten

- 2.1. Definition
- 2.2. Gewerbearten
- 2.3. Aktuelle Tendenzen - Die neue Fabrik
 - 2.3.1. Beobachtungen
 - 2.3.2. Auswirkungen auf den Raum
 - 2.3.3. Flexibilität im Gewerbebau
- 2.4. Turnover-Raten von Gewerbebauten
- 2.5. Räumliche und standortspezifische Anforderungen an Gewerbebauten

3 Temporäre Bauten

- 3.1. Definition
- 3.2. Hintergrund
- 3.3. Aspekte des temporären Bauens
 - 3.3.1. Programm
 - 3.3.2. Nutzungsdauer
 - 3.3.3. Konstruktion
 - 3.3.4. Kriterien

4 Empirische Untersuchung

- 4.1. Referenzkatalog
- 4.2. Untersuchungsmethode
- 4.3. Auswahlkriterien
- 4.4. Referenzprojekte
- 4.5. Auswertung des Referenzkataloges
 - 4.5.1. Programm, Nutzungsdauer, Konstruktion, Kriterien
 - 4.5.2. Untersuchung der einzelnen Gruppen
 - 4.5.3. Mobile Bauten
- 4.6. Fazit

5 Infrastruktur unter dem Gesichtspunkt der Temporalität

- 5.1. Technische Infrastruktur
 - 5.1.1. Definition
 - 5.1.2. Eingrenzung des Themenbereichs
 - 5.1.3. Anforderungen an die technische Infrastruktur bei kurzer Nutzungsdauer
- 5.2. Eine leichte Infrastruktur für eine Bebauung auf Zeit
- 5.3. Straßen- und Wegebau
 - 5.3.1. Anforderungen an den temporären Straßen- und Wegebau
 - 5.3.2. Konzepte für einen temporären Straßen- und Wegebau
- 5.4. GWS+M Ver- und Entsorgungssysteme
 - 5.4.1. Anforderungen an temporäre GWS + M-Systeme
 - 5.4.2. Konzepte für eine temporäre GWS+ M-Versorgung
- 5.5. Fundament
 - 5.5.1. Anforderungen an das Fundament ohne Eingriff in den Boden
 - 5.5.2. Konzepte für ein temporäres Fundament
- 5.6. Autarke Versorgungssysteme

6 Modellentwicklung im städtebaulichem Maßstab

- 6.1. Veränderungen im Bereich des Städtebaus
- 6.2. Clusterorganisationssysteme
- 6.3. Modellentwicklung am Beispiel einer Brachfläche in Berlin
 - 6.3.1. Beschreibung der ausgewählten Brachfläche
 - 6.3.2. Rahmenbedingungen und Voraussetzungen
 - 6.3.3. Konzeptioneller Entwurf
 - 6.3.4. Gebäudetypologien
 - 6.3.5. Wegesysteme
- 6.4. Modellentwicklung am Beispiel einer Brachfläche in Oldenburg
 - 6.4.1. Beschreibung der ausgewählten Brachfläche
 - 6.4.2. Rahmenbedingungen und Voraussetzungen
 - 6.4.3. Konzeptioneller Entwurf
 - 6.4.4. Gebäudetypologie- und Standortanalyse
 - 6.4.5. Temporäre Bauten für Modellplanung in Oldenburg
 - 6.4.6. Dynamikmodell 01
 - 6.4.7. Dynamikmodell 02

7 Fazit

8 Literaturverzeichnis

II Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

- Abb. 1.1. Die Rolle der Flexibilität in der Architektur, LIA, 2004
- Abb. 1.2. Arbeitstruktur Forschungsprojekt „Bebauung auf Zeit“, LIA, 2004
- Abb. 2.1. Räumliche und standortspezifische Anforderungen an Gewerbebauten, LIA, 2005
- Abb. 3.1. Dymaxion House, Buckminster Fuller, 1929
- Abb. 4.1.1. Auswertung Programm (in Prozent), LIA, 2004
- Abb. 4.1.2. Auswertung Nutzungsdauer (in Prozent), LIA, 2004
- Abb. 4.1.3. Auswertung Konstruktion (in Prozent), LIA, 2004
- Abb. 4.1.4. Auswertung Kriterien (in Prozent), LIA, 2004
- Abb. 4.1.5. Auswertung Sonstige Eigenschaften (in Prozent), LIA, 2004
- Abb. 4.2.1. Industriell gefertigte serielle Bauten, LIA, 2004
- Abb. 4.2.2. Industrielle Prototypen, LIA, 2004
- Abb. 4.2.3. Autorenarchitektur, LIA, 2004
- Abb. 4.2.4. Objekte mit partiellem Bezug, LIA, 2004
- Abb. 4.2.5. Mobile Bauten, LIA, 2004
- Abb. 4.3.1. Auswertung Industriell gefertigte serielle Bauten, LIA, 2004
- Abb. 4.3.2. Auswertung Industrielle Prototypen, LIA, 2004
- Abb. 4.3.3. Auswertung Autorenarchitektur, LIA, 2004
- Abb. 4.3.4. Auswertung Objekte mit partiellem Bezug, LIA, 2004
- Abb. 4.3.5. Nutzungsmöglichkeiten für temporäre Gewerbebauten, LIA, 2005
- Abb. 5.1.1. Lebenszyklen von Bauteilen und Infrastruktur, LIA, 2003
- Abb. 5.2.1. Infrastruktur temporärer Gebäude, LIA, 2005
- Abb. 5.2.2. Temporäre Gebäudetypen für das Gewerbe, LIA, 2005
- Abb. 5.2.3. Durchschnittliche Größe (GF) im Verhältnis zur Fundamentklasse, LIA, 2005
- Abb. 5.3.1. Schwerlastplatte, Stelcon, 2002
- Abb. 5.3.2. Rola-Track, Signature, USA, 2005
- Abb. 5.3.3. Holzsteg, Maison Soulie, Frankreich, 2002
- Abb. 5.3.4. Temporary Flooring System, Signature, USA, 2005
- Abb. 5.4.1. GWS+M Versorgungsebenen, LIA, 2005
- Abb. 5.4.2. Dezentrale GWS+M Versorgungssysteme, LIA, 2005
- Abb. 5.5.1. Fundamenttypen für temporäre Gewerbebauten, LIA, 2005
- Abb. 5.5.2. Schraubfundamente, Krinner, 2004
- Abb. 5.6. Infrastrukturelle Versorgungsmodelle für temporäre Gewerbebauten, LIA, 2005
- Abb. 6.2. Clusterorganisationssysteme (1-6), LIA, 2005
- Abb. 6.3.1. Luftaufnahme Gleisdreieck, Stadtverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, 2004
- Abb. 6.3.2. Programm PARK IN MOTION, LIA, 2006
- Abb. 6.3.3. PARK IN MOTION, LIA, 2006
- Abb. 6.3.4. Temporäre Bauten, Modellplanung Berlin, LIA, 2006
- Abb. 6.3.5. Temporäre Ausstellungen des DTMB, LIA, 2006
- Abb. 6.3.6. Sportfläche im Activity Park, LIA, 2006
- Abb. 6.3.7. Wegesystem, Modellplanung Berlin, LIA, 2006
- Abb. 6.3.8. Temporäre Hauptwege, Yorkbrücken, LIA, 2006
- Abb. 6.3.9. Birkenwald Gleisdreieck, LIA, 2006
- Abb. 6.4.1. Gebiet „Freizeitmeile“ Oldenburg, ARSU, 2006

- Abb. 6.4.2. Gebäudetypologien für ein temporäres Jugendleistungszentrum, LIA, 2006
- Abb. 6.4.3. Gebäudetypologien für ein temporäres Jugendhotel, LIA, 2006
- Abb. 6.4.4. Gebäudetypologien für eine temporäre Gastronomie, LIA, 2006
- Abb. 6.4.5. Gebäudetypologien für eine temporäre Skater & BMX Halle, LIA, 2006
- Abb. 6.4.6. Gebäudetypologien für eine temporäre Multifunktionshalle, LIA, 2006
- Abb. 6.4.7. Gebäudetypologien für ein temporäres Bürogebäude, LIA, 2006
- Abb. 6.4.8. Kleinste räumliche Einheit, LIA, 2006
- Abb. 6.5.1. Schematischer Grundriss Jugendleistungszentrum, LIA, 2006
- Abb. 6.5.2. Schematischer Grundriss Jugendhotel, LIA, 2006
- Abb. 6.5.3. Schematischer Grundriss Gastronomie, LIA, 2006
- Abb. 6.5.4. Schematischer Grundriss Skaterhalle, LIA, 2006
- Abb. 6.5.5. Temporäre Skater- und BMX Halle, Raumlabor, Canevacci, 2006
- Abb. 6.5.6. Schematischer Grundriss Multifunktionshalle, LIA, 2006
- Abb. 6.5.7. Schematischer Grundriss Bürogebäude, LIA, 2006
- Abb. 6.5.8. Temporäres Bürogebäude mit geringen Eingriffen in den Boden, ALHO, 2006
- Abb. 6.6.1. Dynamik 01, Programme mit Lebenszyklen, LIA, 2006
- Abb. 6.6.2. Dynamikmodell 01, LIA, 2006
- Abb. 6.6.3. Dynamik 02, Programme mit Lebenszyklen, LIA, 2006
- Abb. 6.6.4. Dynamikmodell 02, LIA, 2006

III Projektpartner

Landschaftsökonomie:

Prof. Michael Kleyer (Projektleiter)
Landschaftsökologie
Institut für Biologie und Umweltwissenschaften
Universität Oldenburg
Carl von Ossietzky Straße 9-11
D-26129 Oldenburg

Ökonomie:

Apl. Prof. Dr. Ulrich Scheele
Institut für Wirtschaftspolitik
Universität Oldenburg
Carl von Ossietzky Straße 9-11
D-26129 Oldenburg

Stadt- und Regionalplanung:

Prof. Dr. Helmut Straßer
ARSU GmbH
Escherweg 1
d-26121 Oldenburg

1 Einführung

1.1. Forschungsthema

Das Thema des temporären Bauens ist so aktuell wie nie zuvor. Seit 10-15 Jahren entstehen in den westlichen Industrieländern eine Vielzahl von Publikationen zum Thema "Bauen auf Zeit". Auf Symposien werden Alternativen zur konventionellen Städteplanung sowie zur Zukunft der Stadt diskutiert. Temporäre Bauten sind als temporäre Ausstellungsräume und Museen, mobile Gastronomie, Baustelleneinrichtungen, Shelter und temporäre Lückenfüller aus unserer urbanen Landschaft nicht mehr wegzudenken.

Im Gewerbebau werden heute verstärkt Lösungen gefragt, die für eine kurzfristige Nutzungsdauer geplant sind, die geographisch unabhängig sind oder die sich kontinuierlich an neue funktionale Anforderungen anpassen können.

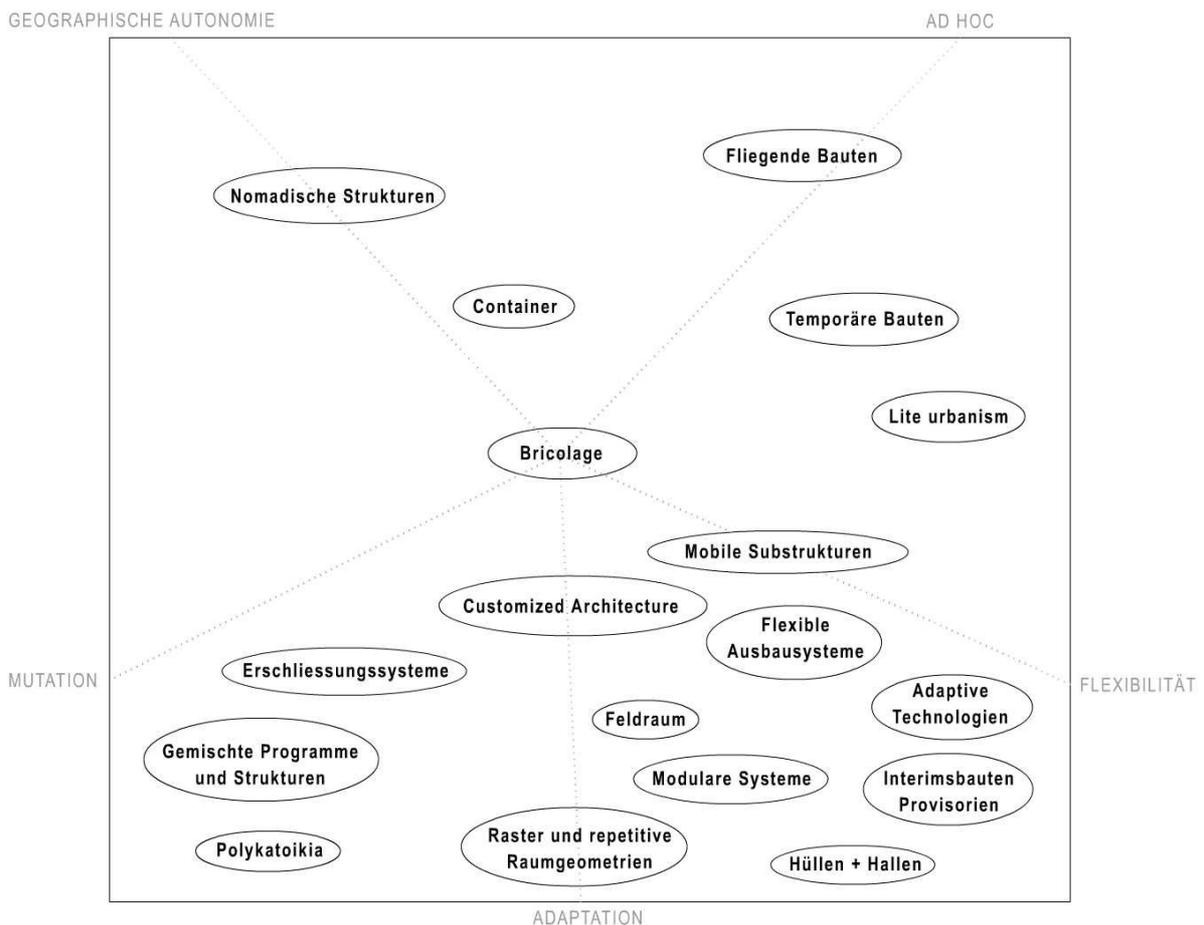


Abb.1.1. Die Rolle der Flexibilität in der Architektur

Die Anpassungsfähigkeit von Gewerbe- und Industrieanlagen gilt heute als wichtiges Thema im Industriebau. Die Produkttechnologie sowie die Marktanforderungen entwickeln sich in immer kürzeren Schritten¹. Mit diesem Wandel ändern sich auch

¹ Beispiel Automobilmarkt: Schneller Modellwechsel und größere Varianten

die Anforderungen an den Industriebau. Die Bauten müssen sich heute den Entwicklungs-, Produktions- und Vermarktungsprozessen anpassen und nicht umgekehrt. Die Anforderungen an den modernen Gewerbebau werden komplexer, aber es zeichnen sich auch neue Trends ab, auf diesen Wandel architektonisch zu reagieren.

Die geforderte Anpassungsfähigkeit kann unter anderem erreicht werden durch:

- Räumlich-technologische Anpassungen
- Präfigurierte Umbaumaßnahmen
- Temporäre oder mobile Konstruktionen

Die Entwicklung temporärer und wiederverwendbarer Gewerbebauten bietet eine architektonische Möglichkeit zur Anpassung an die jeweilige Auftragssituation. Dies bedeutet eine Anpassung an den kurz- und schnelllebigen Markt und somit die Fähigkeit Schritt zu halten mit der wirtschaftlichen Entwicklung.

Im Teilprojekt „Tempo – Bebauung auf Zeit“ werden Gebäudetypen betrachtet, die auf Veränderungen räumlich und konstruktiv reagieren können. Hierfür werden Bedingungen für geeignete, nachhaltige Gebäudetypologien bestimmt und definiert. Die ausgewählten Projekte wurden nach den Kriterien der Wiederverwendbarkeit, geringen Baukosten, Modularität, Mobilität, geringe Eingriffe in den Boden (bzgl. Versiegelung und dauerhafter Veränderungen von Böden) und der Möglichkeit der Rückführung von Baumaterialien (Material- bzw. Produktrecycling) ausgewählt. Diese Kriterien sind Bedingungen für geeignete temporäre Gebäudetypologien im Hinblick auf die Zielsetzungen des BMBF Forschungsprojektes „Tempo – Biodiversität und Bebauung auf Zeit“.

1.2. Zielsetzung des Forschungsprojektes

TEMPO entwickelt Konzepte, die aufzeigen sollen, wie Gewerbebauten in Form von temporären Architekturen² auf den Strukturwandel reagieren können. Auf der Maßstabsebene der Parzelle werden Gebäudestrukturen im Hinblick auf ihre Ersetzbarkeit und auf eine Erhaltung des Bodenkörpers entwickelt. Demontierbare Gebäudetypen mit hoher Wiederverwendbarkeit, sparsamen Materialeinsatz und geringen geologischen Eingriffen sollen dabei definiert werden. Neben der eigentlichen Gebäudestruktur werden auch die notwendigen infrastrukturellen Elemente (Fundament, Ver- und Entsorgungssysteme wie Gas, Wasser, Strom und Medien) betrachtet.

Gängige temporäre Bauten (z.B. Ausstellungspavillions, Shelter, Baustellenkabinen) werden in der Regel ohne Blick auf die Wiederverwendbarkeit beziehungsweise Recycling nach ihrer begrenzten Nutzungsdauer geplant. Daher ist die Entwicklung von Baukomponenten, die eine nachhaltigere Nutzung der Anlagen ermöglichen, eine weitere Zielsetzung von Tempo.

² Unter temporären Architekturen verstehen wir hier Bauten, die ganz oder teilweise von Beginn an für eine begrenzte Nutzungsdauer an einem Ort geplant sind.

1.3. Stand der Wissenschaft

Mehrere Forschungsvorhaben beschäftigen sich in den letzten 10 Jahren mit modularen Systemen für den mobilen und wiederverwendbaren Gewerbebau. In einem Teilprojekt des ProMotion Forschungsvorhabens unter der Leitung des Ingenieurbüros ARUP geht es um die Frage, inwieweit die standortübergreifende Verlagerung von Produktionseinrichtungen durch geeignete Gebäudekonzepte unterstützt werden können. Eines der Ziele ist dabei die Integration von Anschlüssen in die Transporthülle, um den Aufwand beim Wiederaufbau zu minimieren.³ In einigen Gewerbebereichen löst sich inzwischen die Gebäudehülle völlig auf und übrig bleibt eine nach Bedarf einsetzbare mobile Anlage. Ein Beispiel hierfür sind mobile Sägewerke. Wo früher noch riesige Flächen für Holzlager und Maschinenhalle notwendig waren, gibt es heute transportable Sägewerke, die in den Wald beziehungsweise zum Holz gebracht werden und vor Ort das Holz bearbeiten.⁴

Der Bereich der Technik hat sich stark weiterentwickelt. Mit Hilfe der CNC Fräsmethode⁵ werden zum Beispiel individuelle Lösungen erstmals am Fließband möglich. Ausserdem ist die Auswahl an Materialien wesentlich größer geworden. Gab es vor 100 Jahren nur die relativ schwere Textilmembran, so kann man heute zwischen einer großen Menge an High-Tech Membranen wählen, aus Glasfaser, lichtdurchlässig, atmend, feuerbeständig, leicht und hauchdünn.

Folgende Bereiche haben hier ein starkes Entwicklungspotenzial:

- Bereich der Bautechnologie
- Herstellungsverfahren von Materialien
- Wachsende technische Möglichkeiten, die die exakten Berechnungen der ACAD-Zeichnungen ermöglichen

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Demontagefabriken“ wurde von FAKT⁶ an der UdK Berlin eine Studie durchgeführt, die aktuelle Aussagen darüber gibt, mit welchen Zeitprognosen Gewerbebauten heute geplant und erstellt werden. Laut einer Umfrage bei Herstellern von Fertig- und Industriehallen⁷ werden industrielle Fertiggewerbebauten für Nutzungsdauern wie folgt konzipiert:

> 20 Jahre	80%
< 20 Jahre	12%
< 10 Jahre	08%
< 05 Jahre	00%

Interessant ist, dass die Demontabilität und Wiederverwendbarkeit von Gebäuden von der Mehrheit der Hersteller von Fertig- und Industriehallen zwar angeboten wird, jedoch für den Hersteller nur geringe Marktvorteile bringt. Produktqualität und Preis-

³ (ProMotion, 2003)

⁴ (WoodMizer, 2003)

⁵ Die Abürzung CNC bedeutet "Computerized numerically controlled" (mit Computern numerisch gesteuert). CNC-Fräsen werden durch Befehle zur Werkzeugauswahl und räumlichen Bewegung gesteuert. Mit CNC-Maschinen sind alle Bearbeitungsvorgänge, wie beispielsweise Bohren, Drehen, Fräsen oder Schleifen möglich.

⁶ FAKT: Fabrik, Architektur, Konstruktion, Technologie, UdK, Berlin

⁷ (Dissmann, 2002)

Leistungsverhältnis⁸ bestimmen eindeutig den Erfolg eines industriellen Fertiggebäudes. Verkaufsfördernde Argumente sind ausserdem:

- 42% Flexibilität
- 19% Mobilität
- 18% Wiederverwendbarkeit

Die Gründe, warum die Hersteller von Fertig- und Industriehallen Details oder Technologien entwickeln, die die Wiederverwendung von Bauteilen oder des ganzen Gebäudes zum Ziel haben, sind:⁹

- Die Details und Technologien, die eine Wiederverwendung ermöglichen, erhöhen gleichzeitig die Flexibilität des Gebäudes und die Geschwindigkeit der Montage der Gebäude.
- Hohe Entsorgungsgebühren und die Perspektive, dass in absehbarer Zukunft auch für die Hersteller von Gebäuden das Prinzip der Herstellungsverantwortung per Gesetz verankert wird, machen ein im voraus entwickeltes Konzept zur Wiederverwendung sinnvoll.
- Eine firmeninterne Wiederverwendung von Bauteilen oder des Gebäudes kann Kosten senken.

Einer Lebenszyklusanalyse von Bauprodukten zufolge ist eine hohe Langlebigkeit sowohl in ökonomischer als auch in ökologischer Hinsicht immer noch günstiger als Kurzlebigkeit mit darauffolgendem Recycling.¹⁰

Trotz dieser Tatsache sprechen viele Faktoren für eine Entwicklung hin zur temporären, wiederverwendbaren und mobilen Fabrik. „Die langanhaltende Krise in der Baubranche zwingt zu einem Umdenken in der Planung und Produktion von Architektur ganz allgemein. Die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes von der Herstellung über die verschiedenen Nutzungsphasen bis hin zu einer geordneten Entsorgung ist Teil eines Paradigmenwechsels für Politik und Planung, der bereits begonnen hat.“¹¹

Die im Rahmen des Forschungsprojektes „Demontagefabriken“ von Dissmann und Hopp durchgeführte Umfrage ergab, dass viele Hersteller von Fertig- und Industriehallen davon ausgehen, dass in den nächsten Jahren auch für die Hersteller von Gebäuden das Prinzip der Herstellerverantwortung in die Gesetzeswerke Eingang finden wird. Schon 1996 wurde von der Bundesregierung mit dem Kreislaufwirtschaft- und Abfallgesetz vom 7.10.1996 ein neuer Handlungsansatz der Produktverantwortung formuliert, der die Umsetzung abfallpolitischer Ziele stärker in die Verantwortung von Herstellern gibt. Auch auf europäischer Ebene wurden verschiedene Verordnungen erlassen, mit der Hoffnung, dass die Industrie darauf reagieren wird. Die Hersteller sollen durch die neuen Verordnungen dazu gebracht werden, ihre Produkte den neuen Forderungen anzupassen und demontable und wiederverwendbare Materialien verwenden.

⁸ bezogen auf die Investitionskosten (die Betriebskosten sind hier nicht berücksichtigt)

⁹ (Dissmann, 2002)

¹⁰ (Kohler, 1998)

¹¹ (Dissmann, 2003)

1.4. Methodik: Arbeitsstruktur und Vorgehensweise

Der erste Teil des Forschungsberichts "Bebauung auf Zeit" beschäftigt sich mit dem Gewerbebau. Hier werden die Möglichkeiten für temporäre Gewerbenutzungen untersucht und die räumlichen und standortspezifischen Voraussetzungen für Gewerbebauten definiert. Die Medien für diese Untersuchung sind Fachliteratur, Herstellerinformationen, Baupläne sowie Interviews.

Im zweiten Teil des Forschungsberichts wird die Untersuchung der Aspekte des temporären Bauens und den Voraussetzungen für eine geeignete temporäre Architektur dargestellt. Hierfür werden 72 ausgewählte Referenzprojekte analysiert. Es gilt, die Komplexität der Projekte anhand der Inhaltsanalyse zu verringern. Die baulichen Projekte werden hinsichtlich bestimmter Merkmale klassifizierend beschrieben. Nach angegebenen Kriterien werden je einige von den untersuchten Projekten als untereinander ähnlich betrachtet und einer bestimmten „Kategorie“ zugeordnet. Die Inhaltsanalyse ist eine empirische Methode.¹²

Die Gründe für die Wahl dieser Methode zur Untersuchung der Referenzprojekte sind:¹³

- Die Inhaltsanalyse erlaubt Aussagen über Kommunikatoren und Rezipienten, die nicht beziehungsweise nicht mehr erreichbar sind.
- Der Faktor Zeit spielt für die Untersuchung eine nur untergeordnete Rolle, man ist nicht auf bestimmte Termine zur Datenerhebung gebunden.
- Die Untersuchung ist beliebig reproduzierbar oder mit einem modifizierbaren Analyseinstrument am selben Gegenstand wiederholbar.

Die Inhaltsanalyse ist für die vorliegende Referenzuntersuchung angemessen, weil sie hier die einzige Methode ist, um derartige Problemstellungen überhaupt wissenschaftlich zu bearbeiten.

Es werden ausserdem die Möglichkeiten für temporäre Gewerbenutzungen untersucht und die räumlichen und standortspezifischen Voraussetzungen für temporäre Gewerbebauten definiert. Die Untersuchungsmaterialien für diese Analysen sind Fachliteratur, Interviews, Baupläne sowie Herstellerinformationen.

¹² Der Begriff „empirische Methode“ bezeichnet die Art und Weise, in der die Inhaltsanalyse zu wissenschaftlichen Erkenntnissen führt. Empirisch ist das Vorgehen dann, wenn das Erkenntnisobjekt ein wahrnehmbares Korrelat in der Realität besitzt.

¹³ (Früh, 2001)

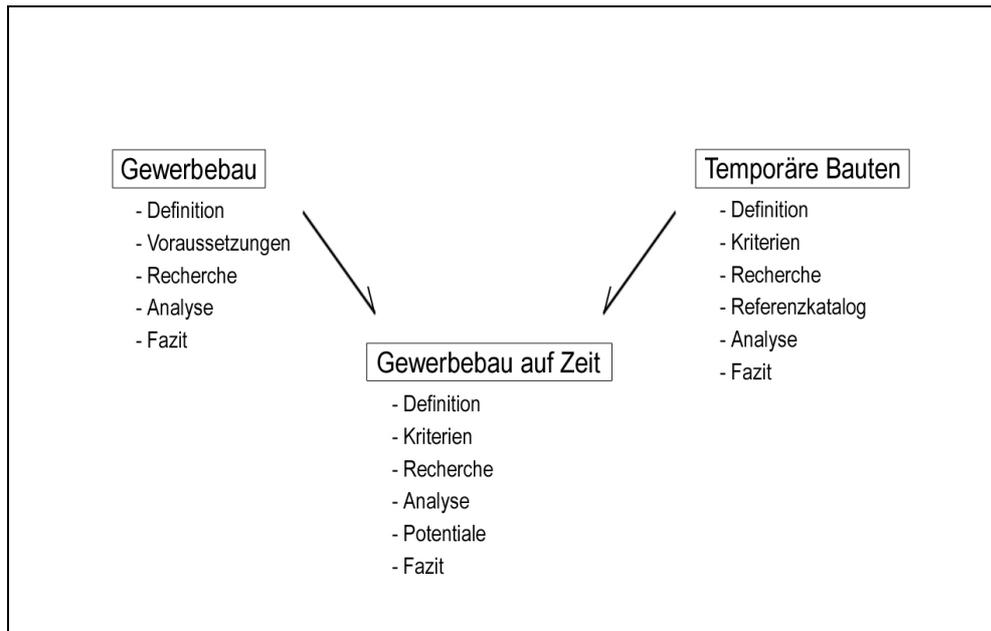


Abb.1.2. Arbeitstruktur Forschungsprojekt „Bebauung auf Zeit“

Im dritten Teil des Berichtes wird die notwendige technische Infrastruktur sowie die Möglichkeit einer temporären Infrastruktur untersucht. Die für temporäres Bauen relevanten Bereiche in Bezug auf eine leichte Infrastruktur werden näher betrachtet und untersucht. Ausserdem werden geeignete Systeme beziehungsweise Alternativen zu herkömmlichen Methoden vorgestellt. Die Untersuchungsmaterialien sind Fachliteratur, Herstellerinformationen sowie Interviews.¹⁴

Im vierten Teil werden die Erkenntnisse, die im Laufe des Projektes gesammelt wurden, in zwei Modellplanungen (Berlin, Oldenburg) umgesetzt. Es werden dynamische Bebauungscluster entwickelt, bei denen sich Bebauung und Naturschutz in Mosaikzyklen abwechseln und eine hohe Biodiversität zur Folge haben. Für die Modellplanungen haben wir Kontakt mit den Städten aufgenommen und mit ihnen zusammengearbeitet.

2 Gewerbebauten

2.1. Definition

Gewerbe gehört als Abstraktum zu (ge)werben in dessen allgemeiner Bedeutung „tätig sein“, also eigentlich „Tätigkeit“ In frühneuhochdeutscher Zeit auf „Berufstätigkeit“ eingengt. Gewerbebauten sind Bauten für Gewerbetreibende. Hierbei muss es sich prinzipiell um erlaubte Tätigkeiten handeln.¹⁵

Die gesetzliche Regelung für Gewerbebau ist festgelegt in der Gewerbeordnung (GewO), Baunutzungsverordnung. Die Gewerbeordnung unterscheidet zwischen:

- Stehendes Gewerbe (§§ 14 ff. GewO)

¹⁴ mit Herstellerfirmen, Architekten und Experten für erneuerbare Energien

¹⁵ (Kluge, 2002)

- Reisegewerbe (§§ 55 ff. GewO)
- Messen, Märkte, Ausstellungen (§§ 64 ff. GewO)

2.2. Gewerbearten

Das Gewerbe lässt sich in folgende Gruppen einteilen:¹⁶

- Produktion
- Logistik
- Handwerk
- Service
- Handel
- Freizeiteinrichtung

Produktion¹⁷

- Ernährungsindustrie
- Textilindustrie
- Holzindustrie
- Fahrzeugbau
- Glas
- Elektroindustrie
- Maschinen- und Anlagenbau
- Chemische und pharmazeutische Industrie
- Metallindustrie

Logistik

- Lagerhalle
- Transport

Handwerk

- Werkstätten
- Druckerei
- Baugewerbe

Service

- Büro
- Hotel
- Gastronomie
- Fahrzeugvermietung
- Forschung
- Prüfanstalten
- Waschanlagen
- Tankstellen

Handel

¹⁶ Nach Schlaich (Schlaich, 2004)

¹⁷ Für die Produktion kommen Produktionshallen, Mobile Produktionsmodule und Minifabriken in Frage, die sehr unterschiedliche räumliche, sowie standortspezifischen Voraussetzungen haben

- Einzelhandel
- Verkaufshalle
- Messe / Markt

Freizeiteinrichtung

- Badeanstalten
- Fitnesscenter
- Kino/Theater
- Sporthallen
- Sportplätze

2.3. Aktuelle Tendenzen – Die neue Fabrik

2.3.1. Beobachtungen

Das soziale, kulturelle und wirtschaftliche Umfeld ist durch das Aufkommen von Informations- und Kommunikationstechnologien gekennzeichnet, die wiederum einen schnellen Strukturwandel mit sich bringen. Dieser Wandel betrifft nicht nur die Wirtschaft, sondern alle Bereiche der Gesellschaft bis hin zu unserer urbanen und architektonischen Umgebung. Dies geschieht jedoch in unterschiedlichen Geschwindigkeiten.

Mit dem Strukturwandel verändern sich auch die Unternehmensstrukturen. Die Unternehmen konzentrieren sich zunehmend auf eine flexible politische Ökonomie, zum Beispiel der „flexiblen Spezialisierung“.¹⁸ Es ist eine Strategie der permanenten Innovation, das heißt es ist eine Anpassung an den dauernden Wandel anstelle des Versuchs, ihn beherrschen zu wollen.¹⁹ Die Firmen kooperieren und konkurrieren zugleich, indem sie Marktnischen suchen, die sie eher vorübergehend als ständig belegen und sich so der kurzen Halbwertszeit von Produkten anpassen.

Die zukunftsorientierte Wirtschaft ist auf Schnelligkeit, Reaktionsvermögen und Elastizität angelegt. „Wer sich nicht bewegt ist draußen“.²⁰ Dieses neue Regime fordert nach dem amerikanischen Wissenschaftler Richard Sennet den flexiblen Menschen, der sich ständig neuen Aufgaben stellt und stets bereit ist, Arbeitsstelle, Arbeitsformen, und Wohnort zu wechseln.²¹ Die Zeitspannen, in denen mit konstanten Lebensverhältnissen gerechnet werden kann, werden immer kürzer.

Wir arbeiten zunehmend an unterschiedlichen Aufgaben gleichzeitig (multitasking) und an unterschiedlichen Orten (Mobilität). Von den jüngeren Generationen wird das sogenannte beschleunigte Leben und die zunehmende Mobilität als etwas Natürliches akzeptiert und Instabilität als normal angesehen. Ausserdem ist eine zunehmende soziale Entgrenzung von Privatem und Öffentlichem, Arbeit und Freizeit, Familienleben und Berufsleben zu beobachten.²² Der Zeitforscher Karlheinz

¹⁸ (Sennet, 1998)

¹⁹ (Piore, 1990)

²⁰ (Sennet, 1998)

²¹ Die Flexibilität wird von Richard Sennet als ein starkes Merkmal unserer heutigen Gesellschaft betrachtet und bekommt neben dem technologischen auch einen anthropologischen Charakter.

²² (Dittmer, 2002)

Geissler²³ ist jedoch der Meinung, dass die Mentalität des Menschen mit dem wirtschaftlichen Wandel und der damit verbundenen Informations- und Kommunikationsgeschwindigkeit noch nicht Schritt halten kann.

So schnell sich das stetig zunehmende Tempo in vielen Bereichen durchsetzt, so scheinen traditionelle Strukturen auf der anderen Seite sehr beharrlich zu sein. Im Vergleich zu den wirtschaftlichen Veränderungen ist der gebaute Raum erstaunlich veränderungsresistent. Bezogen auf den Wandlungsprozeß und die Anpassungsfähigkeit von Gebäuden vertrat der Architekt Frei Otto schon vor 30 Jahren die These, dass es kaum noch möglich ist, ein Haus zu bauen, welches eine aktuelle Lösung zu aktuellen Problemen darstellt, weil der Planungsprozeß langsam, der Wandel jedoch immer schneller voranschreitet.²⁴

2.3.2. Auswirkungen auf den Raum

Betrachtet man die Veränderungen in der Industrie, so ist zu beobachten, dass sich die Produktionsprozesse durch Miniaturisierung, Automatisierung und veränderte logistische Prinzipien (just-in-time production) stark verändern. Außerdem verändern sich laufend die Rahmenbedingungen für die gesamte Arbeitsorganisation. „In der globalen Wirtschaft verändern sich die Variablen ständig und machen es schwer, Produktionsstätten zu planen und zu betreiben. Herstellerprozesse müssen also immer flexibler werden.“²⁵ Die Anpassung an die jeweilige, sich schnell ändernde Auftragsituation ist heute eines der Grundvoraussetzungen für den Erfolg eines Unternehmens.

Ein Beispiel für die erfolgreiche Umstrukturierung eines Betriebes stellt die Firma WILO, mit Hauptsitz in Dortmund, dar. Seit 1928 entwickelt und produziert WILO innovative Pumpen und Pumpensysteme für Industrie, Anlagenbau und die technische Gebäudeausrüstung. Der Betrieb mit vier selbständigen Tochtergesellschaften verfolgt eine konsequente Internationalisierungsstrategie und hat inzwischen 39 Vertriebstochtergesellschaften in Asien, Europa, Afrika und Südamerika mit über 3000 Mitarbeitern. WILO konzentriert sich innerhalb des gesamten Konzerns auf die Optimierung sämtlicher interner Strukturen und Prozesse.²⁶ Im Bereich der innerbetrieblichen Logistik wendet die Firma die sogenannte KANBAN-Methode an. Dies ist ein selbstgesteuertes Logistik-System, die den Lagerungs- und Transportprozess rationalisieren und stark minimalisieren. Bei WILO sind Fertigung und Montage in dezentrale Produktionseinheiten integriert. In der Produktion kommen kleinere Maschinen zum Einsatz und kompakte Stationen ersetzen die vierteiligen Fließbandstraßen. Die Produktionswege haben sich extrem verkürzt und die Produktivität hat sich mehr als verdoppelt.

Das Entscheidende bei Umstrukturierungen ist, dass die relativ breit gefächerten Kompetenzen und die neue Organisation der Montage den flexiblen Umgang mit Prozessveränderungen, Produktvarianten und schwankender Auftragslage erlauben. Modularisierte, flexibel agierende Fabriken, sogenannten „Mini-Fabriken“ wie bei der

²³ (Geissler, 2003)

²⁴ (Otto, 1975)

²⁵ (Kalcic, 2002)

²⁶ (Wilo, 2004)

Firma WILO, unterscheiden sich inzwischen stark von der konventionellen Fabrik aus dem Industriezeitalter. Diese neuen Fabriken passen sich den Veränderungen der Produktionsprozesse und den neuen Rahmenbedingungen für die Arbeitsorganisation an. Die Mini-Fabriken werden im Gegensatz zu den herkömmlichen Produktionsstätten nach den Erfordernissen des Produktes gestaltet und nicht mehr nach denen der Produktionstechnologien.²⁷

2.3.3. Flexibilität im Gewerbebau

Die Veränderungsfähigkeit von Gewerbe- und Industrieanlagen gilt heute als eines der wichtigen Themen im Industriebau.²⁸ Die Flexibilität einer Gewerbe- oder Industrieanlage wird durch verschiedene Faktoren bestimmt und betrifft alle Komponenten der Gebäude und der Produktion.²⁹ Dazu gehören die Konzepte für Grundriss, Konstruktion, Haustechnik und für die Erweiterungsfähigkeit. Bedingung hierfür sind flexible Lösungen für Fügedetails, die es ermöglichen, Veränderungen vorzunehmen. Ebenso wichtig ist das Verwenden von Materialien, die Flexibilität besitzen. Das Ziel ist die Rekonfigurierbarkeit der Anlage durch Modularisierung und gleichzeitige Mobilisierung der Module zu verbessern.

Wir können zwischen der „inneren Flexibilität“ und der „äusseren Flexibilität“ von Gebäuden unterscheiden. Die „innere Flexibilität“ beinhaltet die Veränderungsfähigkeit der internen Struktur eines Gebäudes, der Produktion sowie der Nutzung. Die „äussere Flexibilität“ beinhaltet sowohl die Erweiterungsfähigkeit des Gebäudes als auch den Standortwechsel. An dieser Stelle kommt die Infrastruktur ins Spiel, die in vielen Bereichen investitionsmäßig im Vordergrund steht.

Wir unterscheiden hier zwischen folgenden Flexibilitäten:

- Strukturelle Flexibilität
- Dimensionelle Flexibilität
- Geographische Flexibilität
- Topologische Flexibilität

Immobilienplanungen und langfristige Standortentscheidungen sind heute unter Einbeziehung der Tatsache zu treffen, dass langfristige Provisionen nur noch begrenzt gemacht werden können.

2.4. Turnover-Raten von Gewerbebauten

Die Turnover-Raten von Gewerbebauten liefern Informationen zu den temporalen Qualitätskriterien für die architektonische Behandlung des Themas „Bebauung auf Zeit“. Aufgrund des Strukturwandels sind jedoch Turnover-Raten von Gebäuden nur begrenzt aussagekräftig, da die unterschiedlichen Gewerbe dem Strukturwandel unterliegen und sich in ihrem Produktions- und Vermarktungsverhalten verändern.³⁰

²⁷ (Kalcic, 2002)

²⁸ (Morales, 2003)

²⁹ (Dissmann, 2002)

³⁰ Die Produktionstechnologie sowie die Marktanforderungen entwickeln sich in immer kürzeren Schritten

Beobachtbare Turnover-Raten bergen somit eine Zeitverzögerung in der statistischen Erfassbarkeit in sich.

Im Gegensatz zu Informationen über Turnover-Raten von Wohnbauten gibt es sehr wenig Erhebungen über Turnover-Raten von Industrie- und Gewerbebauten. Bei den Nichtwohnnutzungen (Industrie, Gewerbe, öffentliche Gebäude) ist die Altersverteilung der Gebäude etwas ausgewogener, als bei Wohnbauten, bei denen erheblich mehr als die Hälfte nach dem 2. Weltkrieg gebaut wurde. Aber auch bei den Industrie- und Gewerbebauten sind große Teile des Bestandes in den Nachkriegsjahren entstanden, vor allem im Zeitabschnitt 1960-1970.³¹

Im Gewerbebau sind heute folgende Trends zu beobachten:

- Die immer kürzeren Nutzungsphasen von Gewerbebauten
- Die Bewegung hin zu hochinstallierten Gebäuden mit wiederum noch kürzeren Halbwertzeiten der Anlagen
- Wirtschaft unterliegt der Kurzfristigkeit, welches sich auf das Gebäude auswirkt (Gebäude müssen sich den veränderten Gegebenheiten anpassen)
- Die Anforderungen an den modernen Gewerbebau werden durch den oben genannten Wandel komplexer

2.5. Räumliche und standortspezifische Anforderungen an Gewerbebauten

Gewerbebauten dienen verschiedensten Nutzungen, die auch unterschiedliche Anforderungen an den Standort sowie den Raum stellen.³² Büros sind genauso wenig in Traglufthallen vorstellbar, wie Konzerte oder Sportveranstaltungen im Container. Es gilt, die Anforderungen, die eine Gewerbeart an den Raum stellt, zu untersuchen und anschliessend den temporären Bautypen gegenüberzustellen.

Im Folgenden werden die räumlichen sowie standortspezifischen Anforderungen der einzelnen Gewerbegruppen dargestellt (Abb. 2.1.). Während bei Produktion und Spedition von einer großflächigen Versiegelung des Bodens ausgegangen werden kann, stellen das Dienstleistungsgewerbe und die Freizeitnutzungen die niedrigsten Anforderungen an versiegelte Flächen. Die räumlichen Anforderungen sind Branchenabhängig und fallen dadurch sehr unterschiedlich aus. Hier ist eine detaillierte Betrachtung der einzelnen Gewerbearten notwendig. Anhand zusätzlichen Informationen über Anforderungen an Standort und Gebäude, sowie einer detaillierten Auflistung der verschiedenen Gewerbearten wird die Gruppe der Gewerbebauten, die für eine temporäre Nutzung in Frage kommen eingegrenzt.

³¹ (Kohler, 1998)

³² (Kroj, 2002)

	Standort					Gebäude		Raumhöhe					
	Parkplatz notwendig	LKW Zugang notwendig	Verlademöglichkeit	kein Bezug zu Aussen	Lärmemission	Bezug zu Aussen wichtig	Isolierung erforderlich	Gebäudeabschnitte	grosse Spannweiten	Raumhöhe 3 - 5 m	Raumhöhe 5 - 10 m	Raumhöhe 10 - 20 m	Raumhöhe > 20 m
Produktion	*	*	*	*	*			*	*		*		
Spedition	*	*	*	*	*					*		*	*
Handwerk		*	*	*							*	*	
Dienstleistung								*			*		
Handel	*	*	*			*	*				*	*	
Freizeiteinrichtung	*									*		*	*

Abb. 2.1. Räumliche und standortspezifische Anforderungen an Gewerbebauten³³

3 Temporäre Bauten

3.1. Definition

Temporäre Bauten³⁴ (lat.) sind nach *(DIN EN 14475 Entwurf)* vorübergehende Bauten, Bauwerke mit einer Nutzungsdauer von 1-5 Jahren.

Weitere Begriffe für Temporäre Bauten sind Provisorische Bauten³⁵, Ephemäre Bauten³⁶ und Fliegende Bauten³⁷.

Im Kontext des Forschungsprojektes Tempo bedeutet der Begriff „Temporäre Bauten“ eine zeitlich begrenzte Architektur unter 20 Jahren. Es scheint sinnvoll, prinzipiell zwischen drei Zeiträumen zu unterscheiden:

- Der kurzfristige Zeitraum (Dauer eines Tages, einer Jahreszeit (< 1Jahr)
- Der mittelfristige Zeitraum (1-5 Jahre)
- Der langfristige Zeitraum (> 5 Jahre)

3.2. Hintergrund

Gebäude waren in Europa einst leicht, nomadisch, flexibel und mobil. Sie wurden in den letzten Jahrhunderten von den immobilen, permanenten Bauten, die Wohlstand und Prestige darstellten, verdrängt. Temporäre Bauten gehen zu den

³³ Nach Ackermann (Ackermann, 1994), Schlaich (Schlaich, 2004) und Weiss (Weiss, 2003)

³⁴ Der Begriff „Temporäre Bauten“ entlehnt sich aus (it.) tempo „Zeitabschnitt“ zu *ten-p- dehnen, also etwa „Ausdehnung“ (Kluge, 2002)

³⁵ lat.-mlat.: Gebäude, welches als Notbehelf, nur zur Überbrückung eines noch nicht endgültigen Zustands dient. Übergangslösung

³⁶ ephemeral, gr.-lat. - für einen Tag: Architektur von kurzer Dauer; nur kurze Zeit bestehend, flüchtig.

³⁷ temporäre Anlagen, wie Fahrgeschäfte, Bauten, textile Strukturen, Membranstrukturen, Schau- oder Laufgeschäfte, kleine Zelte, Buden oder Tribünen, die wiederholt ohne Substanzverlust vorübergehend auf Messen, Jahrmärkten, in Freizeitparks, etc. aufgestellt werden können

Grundelementen der Architektur zurück³⁸ und stehen dem Urtypus weit näher stehen, als der Großteil der heute entstehenden Gebäude.

Architekten und Konstrukteure der westlichen Welt entdeckten das Thema der leichten, wiederverwendbaren Architektur Ende des 19. Jahrhunderts. Hintergrund der verstärkten Aufmerksamkeit waren auf der einen Seite die erweiterbaren Möglichkeiten der seriellen Herstellung durch die Industrialisierung, auf der anderen Seite die Entwicklung preiswerter Unterkünfte für finanzschwache Bürger im Zeitalter des zunehmenden demokratischen Denkens. Richard Buckminster Fuller entwickelte 1929 das Dymaxion House. Ein leichtes, preiswertes und schnell zu montierendes Wohnhaus aus Stahl, Aluminium und Kunststoff. Mit der infrastrukturellen Einrichtung in einem zentralen Mast sollte das Gebäude autark versorgt werden (Abb. 3.1.). Buckminster Fuller entwickelte außerdem den Geodesic Dome, eine extrem leichte und wiederverwendbare Konstruktion die er sich 1954 patentieren ließ und innerhalb von 30 Jahren über 300.000 mal verkaufte. Auch Walter Gropius, Konrad Wachsmann und Jean Prouvé haben sich Anfang des 20. Jahrhunderts mit wiederverwendbaren, leicht zu montierenden Bauten befasst.

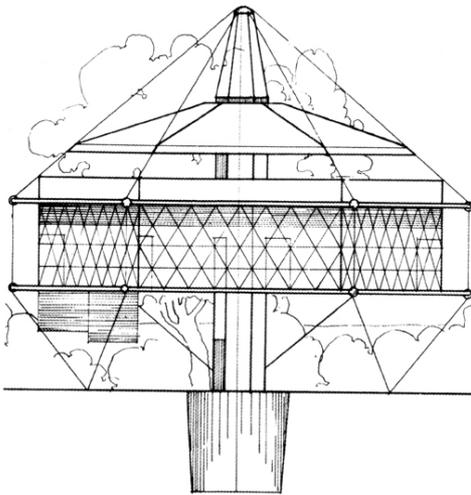


Abb. 3.1. Dymaxion House, 1929

In den 60er Jahren entstanden erneut eine Vielzahl an baulichen Projekten auf Zeit. Der Architekt Frei Otto untersuchte die Prinzipien des Leichtbaus und der Seilnetz- und Membrankonstruktionen. Mit dem Fortschritt in der Kunststoffherstellung und mit der zunehmenden Automatisierung in der Herstellung gab es ganz neue Möglichkeiten im Bereich des Membranbaus. In den 60ern entstanden außerdem neue städtebauliche Visionen für eine mobile Stadt, die unter anderem von Peter Cook, Cedric Price und der Architektengruppe Archigram entworfen wurden.³⁹

³⁸ Die Urhütte; der Jesuitenpater M.-A. Laugier forderte 1753 in seinem "Essai sur l'architecture" das Loslösen von allem Pomp und die Besinnung auf das Wesentliche, auf die Urhütte. Seiner Ansicht nach sollten alle Bauten nur aus stützender Säule, Gebälk und Dach zusammengesetzt sein.

³⁹ Z.B. Ron Herron's Walking City von 1964, Peter Cook's Plug-in-City von 1962, Cedric Price's Fun Palace von 1961-1971

Seit den letzten 15 Jahren gibt es erneut eine Vielzahl von Projekten die sich mit der Zeitlichkeit von Architektur auseinandersetzen. Die Kriterien für das temporäre Bauen sind weitestgehend die selben geblieben: Bauten auf Zeit sollten leicht, schnell und einfach aufzubauen, wiederbenutzbar und preiswert sein.

3.3. Aspekte des temporären Bauens

Gründe für temporäre Gewerbebauten sind :

- Produktion vor Ort
- Schnelllebigkeit des Marktes
- Standortflexibilität
- Temporäre Lückenfüller
- Zeitlich begrenzter Bedarf
- Events
- Messen und Märkte

3.1. Programm

Es wird zwischen folgenden Nutzungen unterschieden:

- Kunstprojekt
- Ausstellungsbau
- Wohnen
- Gewerbebau
- Öffentlicher Bau
- Objekt

3.2. Nutzungsdauer

Die Projekte werden zwischen drei Zeiträumen zu unterscheiden:

- Der kurzfristige Zeitraum (Dauer eines Tages, einer Jahreszeit, < 1Jahr)
- Der mittelfristige Zeitraum (1-5 Jahre)
- Der langfristige Zeitraum (>5 Jahre)

3.3. Konstruktion

Generell gesprochen können temporäre Bauten in jedem Konstruktionstyp gebaut werden.⁴⁰ Jedoch sollte die Konstruktion und somit auch das Gewicht des Gebäudes und die Frage der Gründung im Verhältnis zur Nutzungsdauer stehen. Zum Beispiel steht es nicht im Verhältnis, ein Ausstellungspavillon mit der Nutzungsdauer von einem Tag an einem Standort mit einem Plattenfundament auszustatten.

Die Konstruktionsarten lassen sich in folgende Typen einteilen:

- Container

⁴⁰ Mit Ausnahme des Bunkertyps

- Holzrahmenkonstruktion
- Massivbau
- Pneu
- Stahlrahmenkonstruktion
- Zelt
- Kombinierte Konstruktion

Container

Sie sind vielseitig verwendbar, robust, einfach zu transportieren, leicht aufzustellen und für den wiederholten Gebrauch gebaut. Container gehören in die Gruppe der „temporären Bauwerke“, werden also in der Regel nur für eine begrenzte Zeit genutzt. Sie haben eine Stahlrahmenkonstruktion und sind dreidimensional erweiterbar (können sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung erweitert werden). Sie sind robust und wiederverwendbar und bieten Übergangslösungen für Krankenhäuser, Schulen, oder Bauleitungsbüros auf Baustellen an.

Holzrahmenkonstruktion

Das tragende System im Holzrahmenbau wird durch ein stabförmiges Traggerippe aus Kanthölzern und einer stabilisierenden Beplankung gebildet. Die Tragkonstruktion übernimmt die gesamten vertikalen Lasten aus dem Dach und den Decken und leitet sie ab. Die Beplankung dient zur Aussteifung für die Standsicherheit des Gebäudes und übernimmt die horizontalen Lasten. Holzrahmenkonstruktionen können mehrgeschossig sein und sind in den USA und in der Schweiz verbreitet. Sie werden hauptsächlich im Wohnungsbau angewandt.

Massivbau

Bauweise, bei der die Tragwerke aus Mauerwerk, Natur- oder Kunststein oder Stahlbeton hergestellt werden und eine hohe Rohdichte aufweisen.⁴¹ Verbreitete Bauweise in den Industrieländern.

Pneu

Pneumatische Konstruktionen besteht aus einer aufblasbaren Hülle, die einen organischen Innenraum schafft. Pneus sind leicht, transportabel, wiederverwendbar und gehören in die Gruppe der „temporären Bauwerke“, werden also in der Regel nur für eine begrenzte Zeit genutzt. Pneus werden meistens als Ausstellungsraum oder in der Freizeitindustrie (z.B. Tennishallen) genutzt.

Stahlrahmenkonstruktion

Skelettbau aus Stahl als nicht den Raum abschließende Tragkonstruktion, offene Grundrißgestaltung, offene Außenwandgestaltung. Hohe Geschößzahl möglich, Vorfertigung verschieden. Verwendbar in allen Gebieten des Hochbaus.⁴²

Zelt

Leichte, transportable, wiederverwendbare, in der Regel temporäre Bauten. Archetypische Bauform, die alle Epochen der Geschichte überlebt hat. Die klassische Form ist das Rundzelt. Gestell- und Spannzelte haben in der Regel geometrische Grundformen wie Kegel, Prisma, Quader, Zylinder und Pyramide. In den letzten Jahren gewinnen technisch weiterentwickelte, vorgespannte

⁴¹ (Brockhaus, 2000)

⁴² (Neufert, 2000)

Membrandach-Strukturen immer mehr an Bedeutung und werden verstärkt in der Freizeitindustrie, Open-Air Konzerten und als Ausstellungspavillions genutzt.

Kombinierte Konstruktion

Es gibt eine ganze Reihe von Mischformen, beziehungsweise Zwischenformen der vorliegenden Konstruktionssysteme, welche wir unter der Kategorie „Kombinierte Konstruktion“ aufführen. Dies können zum Beispiel Gebäude sein, in denen Container mit einer Holzrahmenbauweise oder einer Zeltkonstruktion kombiniert werden.

3.3.4. Kriterien

Bauten auf Zeit sollten schnell und einfach aufzubauen und preiswert sein. Im Rahmen des Forschungsprojektes erscheint es uns jedoch sinnvoll, die gängigen Kriterien um einige wichtige Punkte zu erweitern:

- Bau- und Betriebskosten
- Montagezeit
- Eingriffe in den Boden
- Infrastrukturelle Notwendigkeiten (GWS, Medienversorgung)
- Wiederverwendbarkeit
- Recyclingfähigkeit⁴³

4 Empirische Untersuchung

4.1. Referenzkatalog

Der Referenzkatalog (siehe Anlage) ist Bestandteil des Teilprojektes „Bebauung auf Zeit“ und beinhaltet die untersuchten Referenzprojekte durchgeführt an der Technischen Universität Berlin unter der Leitung von Prof. Finn Geipel.

Das Ziel der Referenzforschung war die Sichtung und Bewertung von temporären Gebäudetypen. Durch die Untersuchungen von Referenzen sowie von Technologien (Aktormaterialien) und räumlichen Strategien werden Werkzeuge erstellt, die im Bezug zum Thema planungsrelevant sind. Der Themenbereich der temporären Bauten stellt einerseits einen eigenständigen, durch den zeitlichen Faktor definierten Teil dar. Andererseits schien es uns notwendig, nicht nur Referenzen zu temporären Bauten als solche zu untersuchen, sondern auch Gebäude, die Qualitäten besitzen, welche für die temporäre Architektur notwendige Kriterien darstellen.

4.2. Untersuchungsmethode

Die Referenzprojekte werden hinsichtlich theoretisch interessierender Merkmale klassifizierend beschrieben. Bei dieser Reduktion von Komplexität gehen notwendigerweise Informationen verloren, einmal durch die Ausblendung von Mitteilungsmerkmalen, die die untersuchten Projekte zwar besitzen, im

⁴³ Material- und Produktrecycling, nach Sobek (Sobek, 1992)

Zusammenhang mit der vorliegenden Forschungsfrage aber nicht interessieren. Zum anderen tritt ein Informationsverlust durch die Klassifizierung der analysierten Merkmalsmerkmale ein.⁴⁴ Nach angegebenen Kriterien werden je einige von den untersuchten Projekten als untereinander ähnlich betrachtet und einem bestimmten Typus zugeordnet, den man bei der Inhaltsanalyse „Kategorie“ nennt. Die bewusst eingeschränkte Perspektive lässt größere strukturelle Zusammenhänge erkennen und stellt Vergleiche auf eine systematische Grundlage.

Die „Bebauung auf Zeit“ wird aus architektonisch-städtebaulicher Sicht unter folgenden Kategorien betrachtet:

- Programm
- Nutzungsdauer
- Konstruktion
- Kriterien⁴⁵
- Sonstige Eigenschaften

Unter „Sonstige Eigenschaften“ können bestimmte Gebäudeeigenschaften unterschieden werden, die hilfreich sind, um das Gebäude zu charakterisieren:

- Faltbare Systeme
- Integratives Modell
- Mobile Bauten
- flächig oder linear erweiterbar
- Dreidimensional erweiterbar
- Bricolage Modell⁴⁶

4.3. Auswahlkriterien

Der Referenzkatalog stellt eine Auswahl der von uns untersuchten Projekte dar. Der Referenzkatalog erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die ausgewählten Referenzen (72 Projekte) wurden nach den Kriterien der Wiederverwendbarkeit, geringen Baukosten, Modularität, Mobilität, geringe Eingriffe in den Boden (bzgl. Versiegelung und dauerhafter Veränderungen von Böden) und der Möglichkeit der Rückführung von Baumaterialien (Material- beziehungsweise Produktrecycling) ausgewählt. Jedes Projekt hat spezifische Qualitäten in einer oder mehreren dieser Kategorien und wurde diesbezüglich untersucht. Diese Kriterien sind Bedingungen für geeignete temporäre Gebäudetypologien im Hinblick auf die Zielsetzungen des BMBF Forschungsprojektes „Tempo – Biodiversität und Bebauung auf Zeit“.

⁴⁴ Dieser Informationsverlust ist jedoch nicht als Nachteil zu sehen, vielmehr bildet er die Voraussetzung für einen Informationsgewinn, der auf anderem Wege nicht erzielt worden wäre.

⁴⁵ Diese Kriterien sind Bedingungen für geeignete temporäre Gebäudetypen im Hinblick auf die Zielsetzungen des BMBF Forschungsprojektes „Tempo – Biodiversität und Bebauung auf Zeit“.

⁴⁶ Der Begriff der „Bricolage“ geht auf Claude Levi-Strauss und seinem Buch „Das wilde Denken“ zurück. Das Merkmal der Bricolage ist, jenes an Baustoffen und Materialien zu verwenden, was gerade zur Verfügung steht. Dies bedeutet, dass Bricolage von einem vorhandenen Lager an Ressourcen abhängt. Aus diesem Lager werden einzelne alternative Entwicklungspfade kombiniert. Solch ein Vorgehen fördert die strategische Flexibilität und Wandlungsfähigkeit einer Organisation und bietet die Möglichkeit, ohne risikoreiche Investitionen mit den vorhandenen Möglichkeiten neue Nischen zu besetzen. (Levi-Strauss, 1978)

Mit Ausnahme einiger architektonischer Visionen aus den 60er und 70er Jahre werden nur aktuelle Projekte ab 1980 untersucht. Grund dafür ist die schnelle Entwicklung in diesen Branchen und die Suche nach effizienten und gegebenenfalls übersetzbaren Referenzen.

4.4. Referenzprojekte

Die Referenzprojekte gliedern sich in folgende Gruppen:

Industriell gefertigte serielle Bauten

Definition: In der Massenherstellung produzierter Bau oder produziertes Bauteil. Zum Beispiel Containerbauten, Leichtbausysteme, Traglufthallen oder Gerüstsysteme.

Industrielle Prototypen

Definition: Mit Hilfe der Industrie hergestellter Einzelbau.

Dies sind Objekte, die von der Industrie mit dem Ziel der Serienherstellung hergestellt wurden, aber nicht über einen Prototypen oder einzelne Stückzahlen hinausgekommen sind. Zum Beispiel das Patera-System von Hopkins oder das Secondhouse-Projekt von Kitayama.

Autorenarchitektur

Definition: Akzentuierter, auf speziellen Bedarf oder Wunsch zugeschnittener Einzelbau; Unikat.

Zum Beispiel die Info-Box am Potsdamer Platz, Berlin, oder Expo- und andere Ausstellungspavillions, die speziell für ein bestimmtes Event realisiert wurden.

Objekte mit partiellem Bezug

Definition: Objekt mit teilweisen verwandten Eigenschaften.

Zum Beispiel Forschungsstationen in der Antarktis, Großschiffe, Raumstationen oder Bohrinseln, welche nicht zur Gruppe der architektonischen Bauten gehören.

4.5. Auswertung des Referenzkataloges

Anhand ausgewählter Projekte⁴⁷ werden die Aspekte des temporären Bauens und die Voraussetzungen für eine geeignete temporäre Architektur untersucht. Die baulichen Projekte werden hinsichtlich theoretisch interessierender Merkmale klassifizierend beschrieben. Nach angegebenen Kriterien werden je einige von den untersuchten Projekten als untereinander ähnlich betrachtet und einer Kategorie zugeordnet.

4.5.1. Programm, Nutzungsdauer, Konstruktion, Kriterien

In dieser Untersuchung werden die Verhältnismässigkeiten in den Kategorien Programm, Nutzungsdauer, Konstruktion, Kriterien und sonstige Eigenschaften innerhalb der vier Hauptgruppen sowie in ihrer Gesamtheit betrachtet, um

⁴⁷ Für die Untersuchung wurden 72 Projekte ausgewählt und analysiert

Gemeinsamkeiten, typische Merkmale und Charakteristika von temporären Bauten zu erkennen. Die Mehrzahl der untersuchten Projekte sind „Autorenarchitekturen“. Ein Viertel sind der Gruppe „Industriell gefertigte serielle Bauten“ zuzuordnen, ein Fünftel den „Industriellen Prototypen“ und 12% sind „Objekte mit partiellem Bezug“.

Programm:

29% der 72 untersuchten Projekte werden gewerblich genutzt, 21% für Ausstellungen, 21% zum Wohnen, 17% als öffentliche Gebäude, 7% als Kunstwerke und 6% sind Objekte. Interessant ist, dass nur 3% der „Autorenarchitekturen“ für das Gewerbe konzipiert wurden, wogegen fast 40% der „industriell gefertigte serielle Bauten“ gewerblich genutzt werden (Abb. 4.1.1.).

	Industriell gefertigte serielle Bauten	Industrielle Prototypen	Autorenarchitektur	Objekte mit partiellem Bezug	Σ
Art	6%	0%	13%	0%	7%
Exhibition	22%	13%	30%	0%	21%
Housing	11%	33%	27%	0%	21%
Industry	39%	27%	3%	100%	29%
Public	17%	13%	23%	0%	17%
Object	6%	13%	3%	0%	6%
Σ	25%	21%	42%	12%	

Abb. 4.1.1. Auswertung Programm (in Prozent)

Nutzungsdauer:

Die Mehrzahl aller untersuchten Projekte ist für die Nutzung an einem Standort unter einem Jahr konzipiert. Der Grund liegt an der relativ hohen Anzahl an Ausstellungsräumen und wiederverwendbaren Bauten.⁴⁸ Die wenigsten Projekte sind für einen Zeitrahmen von 5-20 Jahren angelegt (Abb. 4.1.2.).

Mehr als die Hälfte der „Autorenarchitekturen“ ist für eine Nutzung an einem Standort unter einem Jahr ausgelegt. Die Nutzung für diese Bauten sind in der Mehrzahl Ausstellungen, oft handelt es sich auch um mobile Bauten für unterschiedlichste Nutzungen, die ihren Standort schnell und einfach wechseln können.

Auch die industriell gefertigten Bauten sind für eine Nutzung unter einem Jahr pro Standort angelegt, wobei es sich hier um wiederverwendbare Objekte handelt. Die tatsächliche Lebenserwartung dieser Bauten beträgt jedoch viele Jahre. Sie sind in der Regel so konzipiert, so dass sie über Jahre wiederverwendet werden können. Bei den Angaben zur Nutzungsdauer muss aus diesem Grunde unterschieden

⁴⁸ Die tatsächliche Lebenserwartung der wiederverwendbaren Bauten beträgt in der Regel > 5 Jahre

werden zwischen der „individuellen Nutzungsdauer“, dass heißt den individuellen Angaben der Bauherren und der tatsächlich „möglichen Nutzungsdauer“.⁴⁹

	Industriell gefertigte serielle Bauten	Industrielle Prototypen	Autorenarchitektur	Objekte mit partiellem Bezug	Σ
< 1 Jahr	50%	7%	57%	11%	39%
1 - 5 Jahre	11%	20%	23%	0%	17%
> 5 Jahre	11%	13%	7%	56%	15%
> 20 Jahre	28%	60%	13%	33%	29%

Abb. 4.1.2. Auswertung Nutzungsdauer (in Prozent)

Konstruktion:

Die Mehrzahl der 72 untersuchten Objekte hat eine Stahlrahmenkonstruktion. Der Untersuchung zur Folge wird dieser Konstruktionstyp häufig für gewerbliche und industrielle Bauten verwendet (Abb. 4.1.3.).

Ein Drittel aller Projekte hat eine Mischkonstruktion, wobei die Gruppe der „Autorenarchitektur“ hier die Mehrheit bildet. Bei den „industriellen Prototypen“ ist außerdem ein Zusammenhang zwischen Stahlrahmenkonstruktion und Nutzungsdauer erkennbar.⁵⁰

	Industriell gefertigte serielle Bauten	Industrielle Prototypen	Autorenarchitektur	Objekte mit partiellem Bezug	Σ
Container system	22%	0%	0%	0%	6%
Pneu	6%	0%	13%	0%	7%
Solid construction	0%	0%	3%	0%	1%
Steel framework	39%	67%	20%	78%	42%
Tent	17%	0%	3%	0%	6%
Wood framework	0%	20%	17%	0%	11%
combined construction	17%	13%	43%	22%	28%

Abb. 4.1.3. Auswertung Konstruktion (in Prozent)

⁴⁹ Auf die „mögliche Nutzungsdauer“ von Gebäudetypen wird in der Untersuchung der einzelnen Gruppen eingegangen.

⁵⁰ 60% der untersuchten „industriellen Prototypen“ sind für > 20 Jahre konzipiert

Kriterien:

Die Mehrzahl der von uns untersuchten Projekte sind modulare Systeme oder bestehen aus modularen Elementen. Über 70% der Projekte sind wiederholt nutzbar. Diese Wiederverwendbarkeit von Bauten oder Bausystemen steht in der Regel in unmittelbarer Verbindung mit einem geringen Eingriff in den Boden (65%).⁵¹ Das Kriterium „Recycling von Bauten und deren Elementen“ spielt bei den untersuchten Projekten eine nur untergeordnete Rolle (Abb. 4.1.4.). Fast alle „industriell gefertigten seriellen Bauten“ sind modulare Systeme, wiederverwendbar und zu 61 % kostengünstig realisiert.⁵² Das kostengünstige Bauen spielt dagegen bei den „Autorenarchitekturen“ eine nur untergeordnete Rolle. Auch die Modularität hat in dieser Gruppe die geringste Bedeutung.

	Industriell gefertigte serielle Bauten	Industrielle Prototypen	Autorenarchitektur	Objekte mit partiellem Bezug	Σ
Low Budget	61%	20%	17%	0%	26%
Modular	94%	93%	20%	44%	57%
Rapid Assembly	50%	13%	33%	33%	33%
Recycling	6%	27%	23%	0%	17%
Reusable	78%	53%	73%	78%	71%
Small impact on landscape	78%	27%	77%	67%	65%

Abb. 4.1.4. Auswertung Kriterien (in Prozent)

Sonstige Eigenschaften:

Die Mehrzahl der untersuchten Bauten sind erweiterungsfähig und 19% aller Projekte sind mobile Bauten.⁵³ Es erschien uns sinnvoll, im Rahmen der Untersuchung die mobilen Bauten näher zu betrachten, da sie viele Kriterien einer geeigneten temporäre Architektur⁵⁴ erfüllen (siehe Kapitel 4.5.3.).

Bei den „industriell gefertigte serielle Bauten“ handelt es sich meistens um erweiterbare Systeme (83%). Faltbare, integrative Systeme, Bricolage Modelle oder mobile Bauten spielen bei dieser Gruppe keine nennenswerte Rolle.

Bei den „Autorenarchitekturen“ kommt es mehr auf die individuelle, originelle, ästhetische oder die möglichst noch nie dargewesene Lösung an. 43% der untersuchten „Autorenarchitekturen“ sind faltbar, 30% mobil. Erweiterbarkeit ist zwar auch vertreten, jedoch bei weitem nicht in dem Umfang, wie bei den „industriell gefertigte serielle Bauten“ und „industriellen Prototypen“ (Abb.4.1.5.).

⁵¹ Der Verzicht auf ein Fundament geht von einem ein-geschossigen Objekt aus, bei Mehrgeschossigkeit ist in der Regel ein Fundament notwendig.

⁵² Baukosten < 500 € / m²

⁵³ Unter „Mobilen Bauten“ verstehen wir in dieser Untersuchung Bauten, die ihren Standort verlagern können.

⁵⁴ Dies sind neben Bauten auf Rädern, auch vertikal oder horizontal bewegliche Objekte.

⁵⁴ Nach den Richtlinien des BMBF Forschungsprojektes Tempo - Bebauung auf Zeit

	Industriell gefertigte serielle Bauten	Industrielle Prototypen	Autorenarchitektur	Objekte mit partiellem Bezug	Σ
Foldable system	6%	0%	43%	11%	21%
Integrative model	6%	0%	0%	0%	1%
Mobile	6%	0%	30%	55%	21%
Modular 2-D	33%	73%	23%	22%	36%
Modular 3-D	50%	20%	0%	11%	18%
Bricolage	0%	0%	10%	0%	4%

Abb. 4.1.5. Auswertung Sonstige Eigenschaften (in Prozent)

4.5.2. Untersuchung der einzelnen Gruppen

Bei dieser Untersuchung werden die einzelnen Projekte aus jeder Gruppe auf folgende Eigenschaften untersucht:

- Kosten: Geringe Gebäudekosten⁵⁵, Einfacher und schneller Auf- & Abbau⁵⁶, Geringe Lagerfläche⁵⁷
- Flexibilität: Modulares System, Variationsvielfalt, Großraum möglich,⁵⁸ Mehrstöckigkeit möglich, Bau erweiterbar⁵⁹
- Nutzungszeitraum: < 1Jahr / 1-5 Jahre / > 5 Jahre
- Infrastruktur: Kein Eingriff in den Boden, spezielles GWS System⁶⁰, GWS autark⁶¹
- Nachhaltigkeit: Bau wiederverwendbar, Material wiederverwendbar, Material Recycling
- Klima: Feste Wände, Isolierung

Durch diese Untersuchung wird ersichtlich, welche Qualitäten eine Gruppe in bestimmten Bereichen aufweist. Die Tabelle (Abb. 4.2.1.) zeigt die Auswertung⁶² der von uns untersuchten Projekte der Gruppe „Industriell gefertigte serielle Bauten“. Es wird deutlich, dass die Projekte einer Konstruktionsart häufig die gleichen Qualitäten aufweisen. Zum Beispiel hat der Konstruktionstyp Gerüstbau nach dieser Auswertung eine hohe Anwendungsflexibilität, ist kostengünstig konzipiert und für eine kürzere bis mittlere Nutzungsdauer anwendbar.⁶³

⁵⁵ unter 500 Euro / m²

⁵⁶ Montagezeit < 1 Tag (bei 4-6 Personen), keine Fachkräfte notwendig

⁵⁷ Material zusammenfaltbar, klappbar

⁵⁸ Halle = Größe > 100m², Höhe > 5m, freier Grundriss

⁵⁹ mit gleichen Modulen flächig oder dreidimensional erweiterbar

⁶⁰ Gas-Wasser-Strom Installation im Bau integriert

⁶¹ eigene Versorgung mit Gas-Wasser-Strom (z.B. Wassertanks, Regenwassergewinnung, Stromgeneratoren, Solarenergie, Windenergie)

⁶² Untersuchungsmaterialien: Fachliteratur, Interviews, Baupläne, Besichtigungen vor Ort, Herstellerinformationen

⁶³ laut Herstellerinformationen (Layher, Rieder, Rux) und Interviews (Abe, 23.09.2004 in Sendai, Jp.)

	Kosten			Flexibilität			Nutzungszeitraum			Infrastruktur		Nachhaltigkeit		Klima				
	Schneller Auf- & Abbau ¹⁾	Einfacher Auf- & Abbau ²⁾	Geringe Lagerfläche ³⁾	Modulares System	Variationsvielfalt	Großraum möglich ⁴⁾	Mehrfachigkeit möglich ⁵⁾	Bau erweiterbar ⁷⁾	Nutzungszeitraum < 1 J.	Nutzungszeitraum 1-5 J.	Nutzungszeitraum > 5 J.	Kein Eingriff in Boden ⁶⁾	spezielles GSW System ⁸⁾	Bau wiederverwendbar	Material wiederverwendbar	Material Recycling	Feste Wände	Isolierung
Algeco Containerbau	*	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Alho Fagsi Containerbau		*					*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Portakabin Containerbau	*	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Uniteam Containerbau	*	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Abe / XXBox Gerüstbau	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Zwickly / 5.DS Gerüstbau	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Layher / Blitz Gerüstbau	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Kiebl / Neckermann Stahlbau	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Rümmele / Prefab Stahlbau							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Haller / USM-Haller Stahlbau							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Struckmeyer Traglufthallen	*			*			*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
DHS Systems Zeltbau	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Inform / Canon Zeltbau				*			*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Röder / Leichtbau Zeltbau	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Ban / Showroom Kombination	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Cirugeda / Strategy Kombination	*	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Keim / Rathenow Kombination							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Price / IAC Kombination							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*

Abb. 4.2.1. Industriell gefertigte serielle Bauten

	Kosten			Flexibilität			Nutzungszeitraum			Infrastruktur		Nachhaltigkeit		Klima				
	Geringe Gebäudekosten ¹⁾	Schneller Auf- & Abbau ²⁾	Geringe Lagerfläche ³⁾	Modulares System	Variationsvielfalt	Großraum möglich ⁴⁾	Mehrfachigkeit möglich ⁵⁾	Bau erweiterbar ⁷⁾	Nutzungszeitraum < 1 J.	Nutzungszeitraum 1-5 J.	Nutzungszeitraum > 5 J.	Kein Eingriff in Boden ⁶⁾	spezielles GSW System ⁸⁾	Bau wiederverwendbar	Material wiederverwendbar	Material Recycling	Feste Wände	Isolierung
4a / System Stahlbau							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Buckminster Fuller Stahlbau	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Hopkins / Patera Stahlbau							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Kitayama / 2House Stahlbau							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
KSV / MAS Stahlbau							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Morasutti / Factory Stahlbau							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Piano / B&B Stahlbau							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Prouvé / Tropical Stahlbau	*	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Yamamoto / ORA Stahlbau							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Barthel & Maus Stahlbau							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Bauart / Schule Holzkonstruktion							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Berlinger / oa.sys Holzkonstruktion							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Kaufmann / Su-Si Holzkonstruktion	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Ban / Structure Kombination							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
Bauart / Office Kombination							*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*

Abb. 4.2.2. Industrielle Prototypen

	Kosten		Flexibilität		Nutzungszeitraum		Infrastruktur		Nachhaltigkeit		Klima							
	Geringe Gebäudekosten ¹⁾	Schneller Auf- & Abbau ²⁾	Einfacher Auf- & Abbau ³⁾	Geringe Lagerfläche ⁴⁾	Modulares System	Mehrfachigkeit möglich ⁵⁾	Großraum möglich ⁶⁾	Variationsvielfalt	Nutzungszeitraum < 1. J.	Nutzungszeitraum < 1-5 J.	Nutzungszeitraum > 5 J.	Kein Eingriff in Boden ⁷⁾	spezielles GSW System ⁸⁾	Bau wiederverwendbar	Material wiederverwendbar	Material Recycling	Feste Wände	Isolierung
Jullien / Exhibition Stahlbau	*	*	*	*					*	*					*			
Hoberman / Dome Stahlbau	*	*	*						*				*		*			
Toyoto Ito / Pao Stahlbau									*				*		*			
Kalhöfer / Studio Stahlbau	*	*							*	*	*		*	*	*			*
Kalhöfer / Küche Stahlbau	*	*							*	*	*		*	*	*			
Schneider / InfoBox Stahlbau							*			*					*		*	*
Aisslinger / Cube Holzkonstruktion									*	*	*		*		*		*	*
aml / Bank Holzkonstruktion					*		*		*	*	*		*		*		*	*
Exilhäuser Holzkonstruktion									*	*		*	*	*	*		*	*
Kaufmann / A & B Holzkonstruktion	*	*				*	*		*	*	*	*	*	*	*		*	*
Lacaton & Vassal Holzkonstruktion						*				*							*	
Attila / paraSITE Pneu	*			*					*				*		*			
Festo / Airtecture Pneu				*					*	*		*		*	*		*	
Festo / Airquarium Pneu				*					*	*		*		*	*			
Ruiz / Basic House Pneu	*	*	*	*					*			*		*	*			
Future Systems Zeltbau				*	*			*	*		*		*		*			
Bergquist / Hotel Massivbau				*			*		*		*					*	*	
Ban / Jp Pavillon Kombination								*								*		
Ban / LogHouse Kombination	*	*	*						*	*		*		*	*		*	*
Ban / Museum Kombination				*	*	*	*		*		*		*	*	*	*	*	*
Böhrlingk/ Caravan Kombination	*	*	*						*	*	*	*	*	*	*		*	
Circus A. / Cinema Kombination				*					*	*	*	*	*	*	*		*	
FTL / Campus Kombination	*	*	*		*	*			*	*	*	*	*	*	*		*	*
Piano / IBM Pav Kombination				*	*	*			*	*		*	*	*	*		*	
Pugh & Siegal Kombination	*	*	*						*	*	*	*	*	*	*		*	*
Rigamonti Kombination								*			*		*		*		*	
Studio Heller Kombination	*	*	*						*	*	*	*	*	*	*		*	
Turkali/ Kulturmobil Kombination	*	*	*						*	*	*	*	*	*	*		*	
Zumthor / ExpoPav Kombination				*		*		*	*		*		*	*	*		*	
Nakao/ BlackMaria Kombination								*	*		*		*		*		*	

Abb. 4.2.3. Autorenarchitektur

	Kosten		Flexibilität		Nutzungszeitraum		Infrastruktur	Nachhaltigkeit		Klima							
	Geringe Gebäudekosten ¹⁾	Schneller Auf- & Abbau ²⁾	Einfacher Auf- & Abbau ³⁾	Geringe Lagerfläche ⁴⁾	Modulares System	Variationsvielfalt	Großraum möglich ⁵⁾	Mehrfachnutzung möglich ⁶⁾	Nutzungszeitraum < 1 J.	Nutzungszeitraum > 1 J.	Kein Eingriff in Boden ⁸⁾	spezielles GSW System ⁹⁾	Objekt wiederverwendbar	Material wiederverwendbar	Material Recycling	Feste Wände	Isolierung
Halley Station Stahlbau					*	*	*	*			*	*	*	*		*	*
Fave / Dome C Stahlbau							*				*	*	*			*	*
Maersk / Plattform Stahlbau							*				*	*	*	*		*	*
Saipem7000 Stahlbau								*			*	*	*	*		*	
BMW / MobiCell Stahlbau	*				*	*		*	*	*		*	*	*			
Schott / MobiFak Stahlbau	*				*			*	*	*	*	*	*	*		*	*
Neumayer Station Kombination					*			*			*	*	*	*		*	*
Korolev / MIR Kombination								*			*	*	*			*	*
Woodmizer Kombination	*			*				*	*	*	*	*	*	*			

Abb. 4.2.4. Objekte mit partiellem Bezug

4.5.3. Mobile Bauten

Unter mobilen Bauten verstehen wir im Rahmen dieser Untersuchung Bauten, die ihren Standort in irgendeiner Weise verlagern können. Dies sind neben Bauten, die ihren Standort mit Hilfe eines Fuhrwerkes und durch eigenen Antrieb von `A` nach `B` verlagern können, auch vertikal oder horizontal verschiebbare Bauten.

	Kosten		Flexibilität		Nutzungszeitraum		Infrastruktur	Klima	Programm			Objekt								
	Geringe Gebäudekosten ¹⁾	Schneller Auf- & Abbau ²⁾	Einfacher Auf- & Abbau ³⁾	Geringe Lagerfläche ⁴⁾	Modulares System	Variationsvielfalt	Großraum möglich ⁵⁾	Bau auseinanderföhrbar ⁷⁾	Nutzungszeitraum < 1 J.	Nutzungszeitraum > 1 J.	spezielles GWS System		Autarkes GWS System	Feste Wände	Isolierung	Kunstobjekt	Exhibition	Wohnen	Gewerbe / Industrie	Öffentliche Gebäude
Fave / Dome C Stahlbau								*	*	*	*	*	*	*					*	
Halley V Station Stahlbau							*		*	*	*	*	*	*					*	
Kalhöfer / Studio Stahlbau	*	*						*	*	*	*	*	*	*					*	
Kalhöfer / Küche Stahlbau	*	*						*	*	*	*	*	*	*					*	
Saipem7000 Stahlbau								*	*	*	*	*	*	*					*	
Wood Mizer Stahlbau	*			*				*	*	*	*	*	*	*					*	
Kaufmann / A & B Holzkonstruktion	*	*					*	*	*	*	*	*	*	*					*	
DHS Systems Zeltbau	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*					*	*
Böhtlingk/Caravan Kombination	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*					*	
Circus A / Cinema Kombination								*	*	*	*	*	*	*					*	
FTL / Campus Kombination	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*					*	
Korolev / MIR Kombination								*	*	*	*	*	*	*					*	
Nakao /BlackMaria Kombination								*	*	*	*	*	*	*			*			
Pugh + Siegal Kombination	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*					*	
Studio Heller Kombination	*			*			*	*	*	*	*	*	*	*			*		*	
Turkali /Kulturmobil Kombination	*	*					*	*	*	*	*	*	*	*					*	

Abb. 4.2.5. Mobile Bauten

Die untersuchten mobilen Bauten werden gewerblich (38%), öffentlich (25%), oder zum Wohnen (19%) genutzt. Nur 6% der mobilen Bauten sind Ausstellungsräume oder Kunstobjekte. Die Hälfte der mobilen Bauten sind faltbar und können ihre Grundfläche erweitern (Abb. 4.2.5.).

4.6. Fazit: Emphirische Untersuchung

Die Untersuchung ergab, dass die Projekte der Gruppe „Industriell gefertigte serielle Bauten“ mit wenigen Ausnahmen wiederverwendbare, modulare Systeme sind und einen geringen Eingriff in den Boden vornehmen. Die Mehrzahl der Projekte sind ausserdem kostengünstig und flexibel in der Anwendung (Abb. 4.3.1.).

Die Analyse lässt erkennen, dass „Hard shell-Systeme“⁶⁴ für den Gewerbebau vielseitiger einsetzbar sind als „Soft shell-Systeme“.⁶⁵ Neben dem Stahlsystembau ist der Gerüstbau⁶⁶ der am flexibelsten einzusetzende Konstruktionstyp. Gerüstbausysteme sind wegen ihrer Vielseitigkeit in der Gestaltung und der Raumhöhe noch flexibler einsetzbar als Leichtbausysteme. Zelt- und pneumatische Konstruktionen sind der Untersuchung zufolge für temporäre Gewerbenutzung, mit Ausnahme für die Freizeitnutzung und für Ausstellungshallen, von untergeordneter Bedeutung.

Vorteile der mobilen Bauten sind Standortflexibilität und flexible Nutzungsdauer. Mobile Bauten werden in der Regel wiederverwendbar konzipiert und können ihren Standort dadurch täglich wechseln.

Anhand der vorliegenden Untersuchung wird deutlich, dass der Eingriff in den Boden in unmittelbarem Verhältnis mit der Zeitlichkeit⁶⁷ steht: Je kürzer die Nutzungsdauer, desto geringer der Eingriff in den Boden, da die Bauten auf die wiederholte Nutzung sowie eine kurzweilige Nutzung ausgelegt sind. Eine Gründung beziehungsweise die Bereitstellung eines Fundaments ist in den meisten Fällen nicht nötig.⁶⁸

Erläuterung / Legende:

Bautyp erfüllt Kriterien:

sehr gut

gut

mittel

schlecht

sehr schlecht



⁶⁴ Systeme mit einer harten Fassade bzw. festen Wandpanelen

⁶⁵ Systeme mit einer weichen Fassade, zum Beispiel einer Membran

⁶⁶ Gerüstsysteme werden in der Regel nicht als Bausysteme, sondern als Hilfsmittel zur Erstellung von Gebäuden genutzt.

⁶⁷ Gemeint ist hier die Nutzungsdauer

⁶⁸ abhängig von Bodenklasse; hier wird von festem, nicht moorigem Untergrund ausgegangen

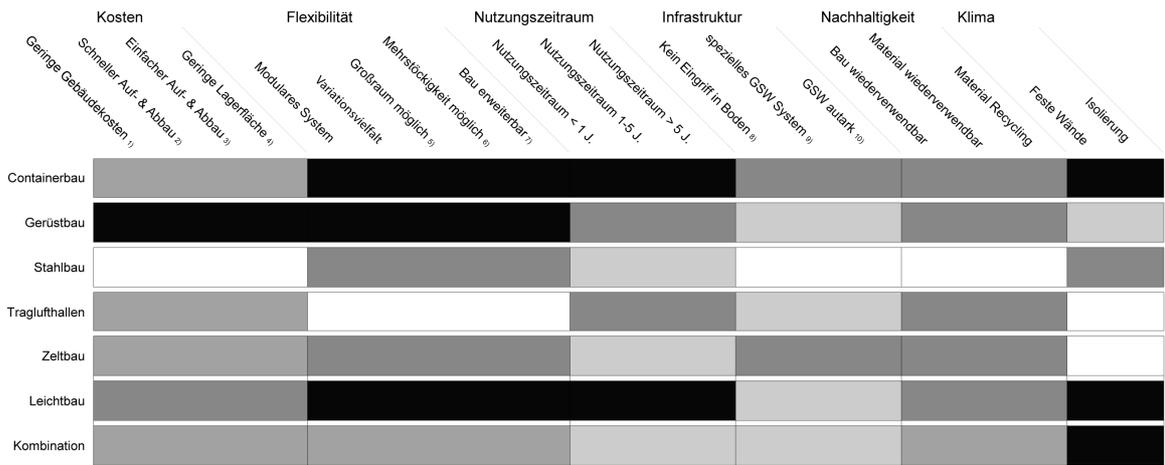


Abb. 4.3.1. Auswertung Industriell gefertigte serielle Bauten

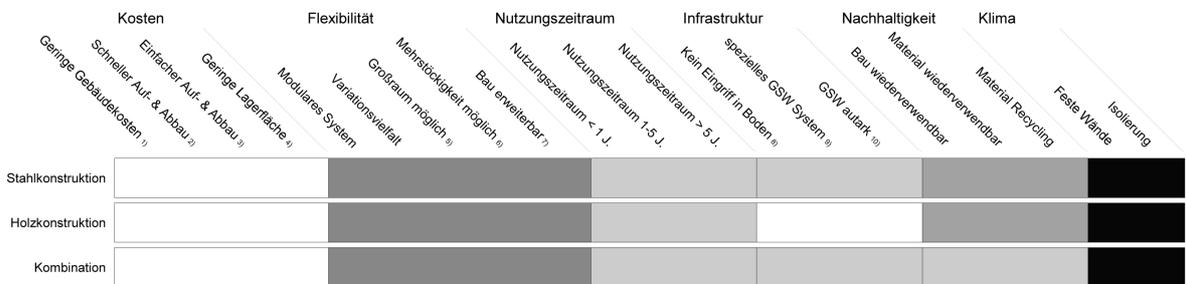


Abb. 4.3.2. Auswertung Industrielle Prototypen

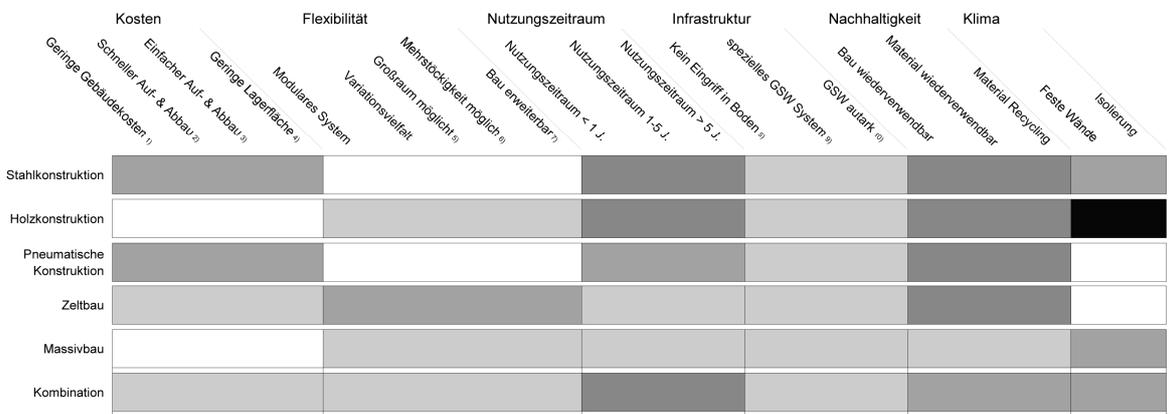


Abb. 4.3.3. Auswertung Autorenarchitektur

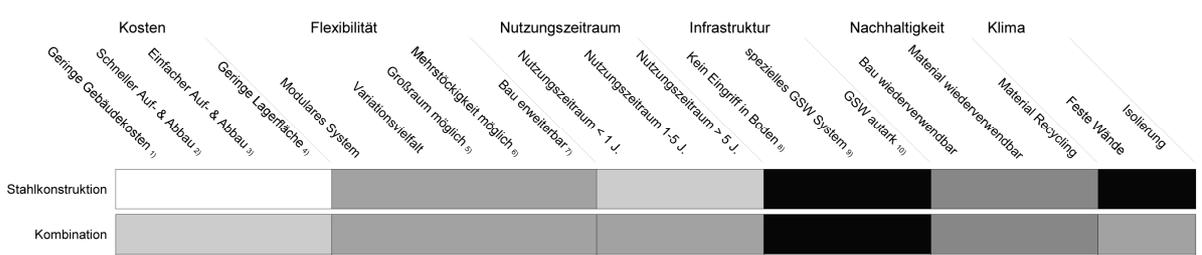


Abb.4.3.4. Auswertung Objekte mit partiellem Bezug

GWS-Versorgung

Die interne Infrastruktur stellt die Versorgung mit Gas, Wasser und Strom (inclusive Datenübertragung) dar. Die meisten Gewerbearten brauchen eine GWS-Versorgung; die notwendige Mindestanforderung für Gewerbe ist die Stromversorgung. In der Regel werden hierfür Rohre und Leitungen frostsicher in 80 cm Tiefe unterirdisch verlegt. Für eine temporäre Nutzung des Gebäudes sowie des Grundstücks, mit der Voraussetzung des minimalen Eingriffs in den Boden, ist diese Standardlösung als zu aufwendig, unflexibel und zu kostenintensiv zu betrachten. Aus diesem Grund ist hierfür nach besseren Alternativen zu suchen.

Eine Unabhängigkeit von externer Leitungen ist heutzutage technisch ohne Probleme möglich.⁶⁹ Trotzdem stellt die GWS-Autarkie immernoch eine Ausnahme dar. Der Grund ist in den hohen Kosten anzunehmen. Verbreitet ist die Autarkie von jeglichen Versorgungssystemen, wo diese die einzige Versorgungsmöglichkeit darstellt, zum Beispiel bei Antarktis Stationen, Raumstationen oder Bohrinseln. Die Gruppe von Objekten, die einen partiellen Bezug zu temporären Bauten aufweisen, stellen eine gute Grundlage für vertiefende Studien in Bezug zur autarken GWS-Versorgung dar.

Fast alle mobilen Projekte haben ein spezielles GWS System, in der Regel ein sogenanntes „Plug-In System“.⁷⁰ Die Hälfte aller untersuchten mobilen Bauten sind mit einer (zeitlich begrenzt) autarken GWS-Versorgung ausgestattet. Dies ist im Vergleich zu den nicht-mobilen Bauten auffällig hoch.

Autarkes GWS-System:

Mobile Bauten	50%
Nicht-mobile Bauten	7%

Nutzungsmöglichkeiten für temporäre Gewerbebauten

Gewerbearten, die für eine temporäre Nutzung in Frage kommen sind verstärkt im Bereich des Handels und der Dienstleistung zu finden. Produktions- und Speditionsgewerbe sowie das Handwerk kommen, bedingt durch den versiegelten Aussenflächenbedarf, die Notwendigkeit von Fundamenten und die relativ hohe Nutzungsdauer, nur begrenzt in Frage. Mobile Produktionsmodule im Bereich der Produktion, leicht gebaute Lagerhallen im Bereich der Spedition sowie das Baugewerbe im Bereich des Handwerks bilden hier jedoch eine Ausnahme. Für die Freizeitnutzung kommen, unter Berücksichtigung des geringen Eingriffes in den Boden, die temporäre Nutzung für Kino, Theater und Konzerte sowie Sporteinrichtungen in Frage.

Die Tabelle zu den Nutzungsmöglichkeiten für temporäre Gewerbebauten (Abb. 4.3.5.) zeigt, welche Konstruktionstypen für welche Gewerbenutzungen geeignet sind. Hier wird deutlich, dass Lagerhallen, Gastronomie, Ausstellungs- und Verkaufshallen, sowie Freizeitnutzung für Sport, Kino, Theater und Konzerte eine Auswahl an verschiedenen Konstruktionssystemen haben, während mobile

⁶⁹ (Maas, 1998)

⁷⁰ Stecksystem für Leitungen und Stromversorgung

Produktionsmodule⁷¹ auf die Konstruktionstypen „Container“ oder „Stahlbau“ angewiesen sind.

	Container	Gerüstbau m. Membran	Gerüstbau m. Isolierung	Leichtbau m. Membran	Leichtbau m. Isolierung	Zeltbau	Traglufthalle	Stahl-Systembau	InterActionCenter, Price	Showroom, Ban
Produktion	*								*	
Produktionsmodul	*								*	
Spedition		*	*	*	*				*	*
Lagerhalle		*	*	*	*				*	*
Handwerk	*				*				*	*
Baugewerbe	*				*				*	*
Dienstleistung Büro	*		*		*				*	*
Dienstleistung	*		*		*				*	*
Forschung	*		*		*				*	*
Dienstleistung	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gastronomie	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Handel	*				*				*	*
Einzelhandel	*				*				*	*
Handel		*	*	*	*	*	*	*	*	*
Verkaufshalle		*	*	*	*	*	*	*	*	*
Handel		*			*				*	*
Messe+Markt		*			*				*	*
Freizeitnutzung		*	*	*	*			*	*	*
Sport		*	*	*	*			*	*	*
Freizeitnutzung	*	*	*			*	*	*	*	*
Kino, Theater	*	*	*			*	*	*	*	*

Abb. 4.3.5. Nutzungsmöglichkeiten für temporäre Gewerbebauten

5 Infrastruktur unter dem Gesichtspunkt der Temporalität

5.1. Technische Infrastruktur

Infrastruktur ist hinsichtlich der Frage nach den Rahmenbedingungen, die Einfluss auf die Realisierung temporärer Gewerbebauten haben, ein wichtiger Faktor, der in dieser Arbeit näher untersucht wird. Die Bereitstellung von technischer Infrastruktur nach konventionellen Methoden ist als zu aufwendig, kostenintensiv und im Hinblick auf eine temporäre Nutzung des Grundstücks nicht flexibel genug zu bewerten. Es besteht die Notwendigkeit, nach Alternativen zur traditionellen Infrastruktur zu suchen, denn mit der verkürzten Nutzungsdauer von Gebäuden verändern sich nicht nur die Anforderungen an die baulichen Anlagen,⁷² sondern auch die Anforderungen an deren infrastrukturellen Einrichtungen.

5.1.1. Definition

Das Wort „Infrastruktur“ wird aus dem lateinischen „infra“ (unten, unterhalb) abgeleitet.⁷³ „Infrastruktur, ursprünglicher Begriff der militärischen Fachsprache für die Streitkräfte dienende ortsfeste Anlagen und Einrichtungen (z.B. Kasernen, Flugplätze, Brücken), seit den 1960er Jahren in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften Bez. für die Gesamtheit der Anlagen, Einrichtungen und

⁷¹ Container-große Produktionsmodule, welche auf einem LKW transportiert werden können (Schuh, 2004)

⁷² (Dissmann, 2002)

⁷³ (Kluge, 2002)

Gegebenheiten, die den Wirtschaftseinheiten als Grundlage ihrer Aktivitäten vorgegeben sind. Hierzu zählen z.B. Einrichtungen des Verkehrs- und Kommunikationswesens, der Energieversorgung (technische Infrastruktur), Kindergärten, Schulen, Sportanlagen, Krankenhäuser, Altersheime (soziale Infrastruktur) als materielle Infrastruktur. Daneben unterscheidet man institutionelle Infrastruktur (Normen, Verfahrensweisen einer Volkswirtschaft) und personelle Infrastruktur (geistige, unternehmerische, handwerkliche Fähigkeiten der Wirtschaftssubjekte).“⁷⁴

Infrastruktur nach Jochimsen:⁷⁵

- Volkswirtschaftliche Infrastruktur
(materielle, institutionelle, personelle Infrastruktur)
- Städtebauliche Infrastruktur
(technische, soziale, erwerbswirtschaftliche Infrastruktur)
- Räumlich differenzierte Infrastruktur
(Band und Punktinfrastruktur)

Technische Infrastruktur umfasst folgende Bereiche:

- Versorgung (Energieversorgung, Wasserwirtschaft)
- Entsorgung (Müllentsorgung, Abwasser, Wertentsorgung)
- Kommunikation (Telefon, Rundfunk, Fernsehen, Internet, Sonstige Funkdienste)
- Verkehrsinfrastruktur (Öffentlicher Verkehr, Individualverkehr)

5.1.2. Eingrenzung des Themenbereichs

Für das Forschungsprojekt „Biodiversität und Bebauung auf Zeit“ sowie für die Auseinandersetzung mit einer „leichten Infrastruktur“⁷⁶ für eine Bebauung auf Zeit spielt die kommunale⁷⁷ und technische Infrastruktur eine bedeutende Rolle. Durch die Komplexität und die verschiedenen Maßstabsebenen der „Technischen Infrastruktur“ ist es notwendig, die für die Untersuchung notwendigen Bereiche einzugrenzen und diese Bereiche präzise zu definieren.

Wir unterscheiden zwischen der technischen Infrastruktur des Gebäudes (Microebene) und der technischen Infrastruktur ausserhalb des Gebäudes (Macroebene). Die für die Untersuchung relevanten Bereiche auf Microebene sind die hausinterne Energieversorgung, Wasserver- und entsorgung, Kommunikation sowie das Fundament.⁷⁸ Die untersuchten Bereiche auf Macroebene beschränken sich auf die Zufahrten und -wege⁷⁹ sowie Ver- und Entsorgungsleitungen (GWS+M).⁸⁰ In der Arbeit wird untersucht, wie eine „leichte Infrastruktur“ für

⁷⁴ (Brockhaus, 2000)

⁷⁵ (Jochimsen, 1966)

⁷⁶ Geringe Eingriffe in den Boden, keine Versiegelung des Bodens, größtmögliche auarke Energieversorgung, standortflexibel, variabel einsetzbar, Suprastrukturelle Verlegung von Leitungen wenn nötig

⁷⁷ zur kommunalen Infrastruktur gehören u.a. Wasser, Abfall, Strom, Gas, Telekommunikation

⁷⁸ das Fundament gehört nicht zur technischen Infrastruktur, ist aber für eine leichte Infrastruktur temporärer Bauten sehr wichtig. Aus diesem Grund nehmen wir das Fundament im Rahmen der Forschungsarbeit mit in die Gruppe der technischen Infrastruktur auf.

⁷⁹ Anfahrtswege für PKWs, LKWs sowie die Gehwege vom öffentlichen Straßenraum zum Gebäude

⁸⁰ GWS+M = Gas- und Wasserver- und entsorgung sowie Strom- und Medienversorgung

temporäre Bauten aussehen kann. Es geht hierbei um Energieversorgungssysteme im Zusammenhang mit verschiedenen Szenarien einer temporären Gewerbearchitektur. Es soll die Bandbreite der Möglichkeiten für eine „Leichte Infrastruktur“ aufgezeigt werden. Die Liste der vorgestellten Systeme zum Thema „Leichte Infrastruktur“ erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit.

5.1.3. Anforderungen an die technische Infrastruktur bei kurzer Nutzungsdauer

Bei Bauten auf Zeit stellt sich die Frage der infrastrukturellen Erschließung. Traditionell sind Gewerbebauten an zentrale Ver- und Entsorgungssysteme (GWS+M) angebunden. Diese technische Infrastruktur hat in der Regel eine lange Lebensdauer, die Kanalisation zum Beispiel über 50 Jahre (Abb.5.1.1.). Generell kann ein temporäres Gebäude alle Grundeinrichtungen der Infrastruktur nutzen, soweit diese vorhanden sind. Eine vorhandene Infrastrukturversorgung auf dem Grundstück bedeutet einen finanziellen und zeitlichen Vorteil für die Realisierung temporärer Bauten. Die temporäre Nutzung vorhandener Infrastruktureinrichtungen kann jedoch auch auf Widerstand stoßen,⁸¹ da die Infrastrukturanlagen nicht mehr kontinuierlich genutzt werden und sich die Infrastrukturanbieter mit dem Problem konfrontiert sehen, dass sie nicht nur auf die für die Amortisation erforderlichen Einnahmen verzichten müssten, sondern zur Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit dieser Systeme zusätzliche Kosten anfallen.⁸²

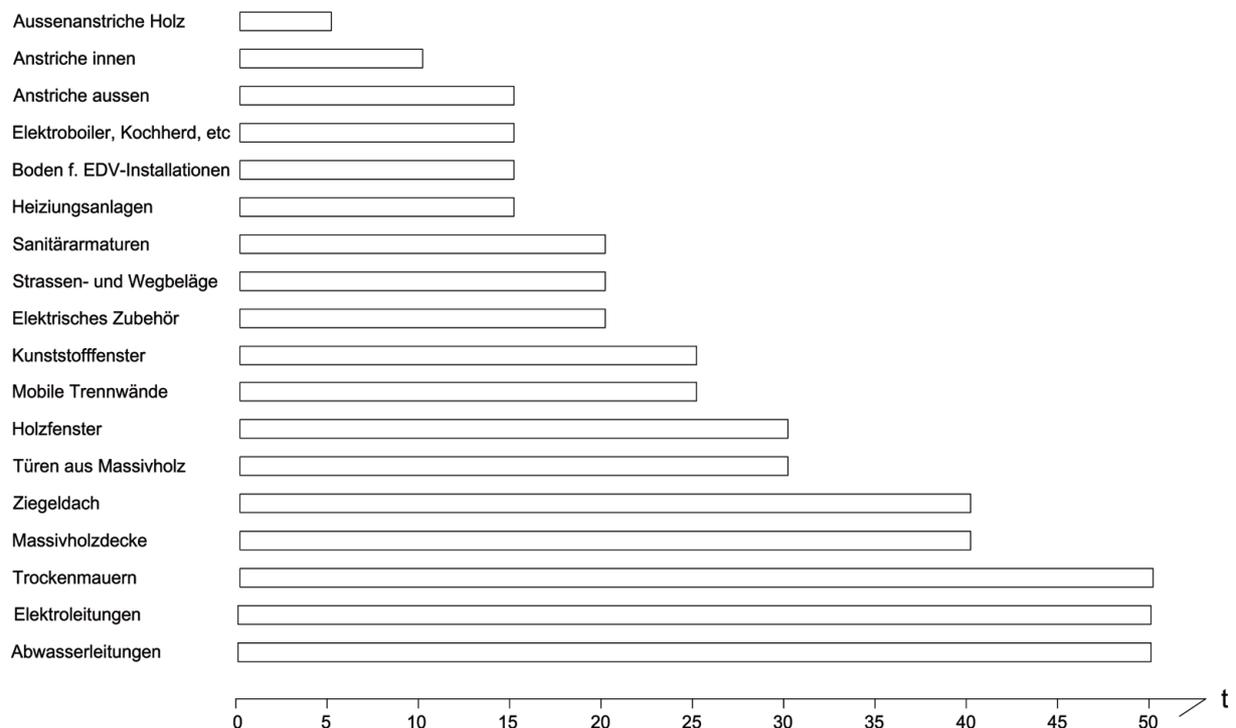


Abb. 5.1.1. Lebenszyklen von Bauteilen und Infrastruktur

⁸¹ Siehe Zwischenbericht Ökonomie (Kühl, 2004)

⁸² (Moss, 2003)

Aber nicht alle Brachflächen sind infrastrukturell erschlossen. In diesem Fall sollte umgedacht werden und Alternativen zur traditionellen Infrastruktur gefunden werden, da eine frostfreie Verlegung von Versorgungsleitungen (unterirdisch, in 80cm Tiefe) kosten- und zeitintensiv ist und meistens in keinem Verhältnis zur Nutzungsdauer steht.

Anforderungen an eine temporäre Infrastruktur:

- Dezentrale Lösung
(unabhängig von Energiekonzernen und Versorgungsleitungen)
- Flexibles Versorgungssystem
(Standort- und Gebäudeflexibilität)
- Vermeidung von Flächenversiegelung
(Keine beziehungsweise nur geringe Eingriffe in den Boden)
- Kosten und Aufwand für Infrastruktursysteme sollten im Verhältnis zur Nutzungsdauer stehen
- Nachhaltigkeit
(Ressourcensparend, umweltfreundliche und recycelbare Materialien⁸³)

Die Anforderungen an eine temporäre Infrastruktur sind identisch mit der Definition der leichten Infrastruktur, auch „lite urbanism“ genannt. Auch eine leichte Infrastruktur ist nur dann möglich, wenn auf die unterirdische Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen für Gas, Wasser, Strom und Medien verzichtet wird. Dies bedeutet, dass die Versorgung mit anderen, regenerativen Energien⁸⁴ sichergestellt werden muss. Dieser „lite urbanism“ stellt ein geeignetes und zukunftsorientiertes Konzept für die infrastrukturelle Versorgung temporärer Bauten dar.

5.2. Eine leichte Infrastruktur für eine Bebauung auf Zeit

“A town its own logic and logistics, in which change has a place. One that defines space for the unpredictable. This higher form of urbanism can be enhanced by reducing the economical value of extensive parts of our building production. Grass roads instead of asphalt, ecological pools instead of sewer pipes, mobile phones, instead of telecom wires, timber piles instead of sand foundation, mini buses or buses-on-demand instead of expensive metro lines. This economy can create exciting possibilities (...)It gives to the paradoxical feeling that ecological sustainability has been translated into liteness and temporariness”⁸⁵

Die niederländische Architektengruppe MVRDV prägte bereits 1998 den Begriff „lite urbanism“, als sie an einem städtebaulichen Projekt arbeitete, das eine Alternative zur konventionellen Infrastruktur und zunehmenden Flächenversiegelung darstellte.⁸⁶ Unter „leichter Infrastruktur“ verstehen wir eine Architektur und Infrastruktur, die keinen, beziehungsweise nur einen geringen Eingriff in den Boden darstellt und

⁸³ (Sobek, 1992)

⁸⁴ Definition: Die Bereitstellung von Energie aus nachhaltigen Quellen, die entweder nachwachsen oder nach menschlichen Maßstäben unerschöpflich sind (Biomasse, Solarenergie, Wasserkraft, Windkraft, Geothermie, Gezeitenkraft) ; auch erneuerbare Energie genannt.

⁸⁵ (Maas, 1998)

⁸⁶ FarMax- Excursions on Density, MVRDV (Maas, 1998)

weitesgehend unabhängig von den bestehenden Versorgungssystemen ist, um eine größtmögliche Flexibilität zu erreichen.

	GWS-System Konzept	Sanitär + Koch-einheit	keinen Eingriff in den Boden	Straßen- und Wegebau Konzept
Geotensic Shelter Dome 30				*
Spannbau Zeltkonstruktion				*
Struckmeyer Tragfluthalle, Dome				*
Röder Zeltsysteme Leichtbau m. Membran				*
Frisomat / Omega 150/55 Rundbogenhalle				*
O-Metall Leichtbausystem				
Alho System Containersystem	*	*		*
Layher Baugerüstsystem				*

Abb. 5.2.1. Infrastruktur temporärer Bauten

Wie schon zuvor erwähnt, handelt es sich bei den meisten temporären Bauten um eine (temporäre) Gebäudehülle, ohne Aussagen zum Fundament oder zum Energie- und Wasserversorgungssystem⁸⁷ (Abb. 5.2.1.). Da die technische Infrastruktur eine wesentliche Rolle bei der Realisierung temporärer Gewerbebauten spielt, besteht hier ein Bedarf an Lösungen für flexible Ver- und Entsorgungssysteme.

Es wurden verschiedene Gebäudetypen unterschiedlicher Größe, Nutzung und Nutzungsdauer ausgewählt, anhand derer Alternativen zur traditionellen Infrastruktur entwickelt wurden (Abb. 5.2.2.). Die Auswahl stellt einen repräsentativen Querschnitt⁸⁸ geeigneter temporärer Gebäudetypen für das Gewerbe dar. Die Daten wurden an die Landschaftsökologen weitergegeben, welche mit Hilfe dieser Informationen Landschaftsmodelle aufbauen konnten.

Bei den ausgewählten Objekten handelt es sich um ein Geotensic Shelter von 64 m² Grundfläche, einer Zeltkonstruktion von 1200 m², einer Tragfluthalle von 491 m², einer Leichtbauhalle mit Membran von 1500 m², einer Rundbogenhalle von 450 m², einer Leichtbauhalle von 1320 m², einem Containerbau von 150 m², sowie einem Gerüstbausystem von 400 m² Grundfläche.

⁸⁷ Leichtbausysteme werden im Leistungsangebot nur als Gebäudehülle inklusive Montage angeboten. Der angegebene Preis täuscht, denn der eigentliche Kostenfaktor ist das Fundament sowie die technische Infrastruktur, welcher schnell den Preis der Hülle übersteigen kann.

⁸⁸ in Bezug auf die Größe (GF), Nutzungsart und Nutzungsdauer

	Nutzungsdauer (kurz, mittel, lang)*	Abmessung (l x b x h)	Grundfläche (GF) m²	Baukosten incl. Montage (E / m²)	Eingriff in den Boden*	Fundamenttyp	Wärmeisolierung	Nutzungsbereich
Geotensic Shelter Dome 30	k	9 x 9 x 3,3	64	27	geringer, punktueller Eingriff	Erdnägel		Büro, Unterkunft
Spannbau Zelt Canon Showroom	k	61 x 53 x 9,3	1200	250	geringer, punktueller Eingriff	Erdnägel (20 pro Bogenfußpunkt) (Bodenplatte ist aufgeständert)		Eventhalle, Verkauf, Showroom
Struckmeyer Traglufthalle, Dome	k - m	24 rund x 12	491	237	geringer, punktueller Eingriff	Schraubanker, Spezialverankerung (wiederverwendbar), Unterlegfolie		Eventhalle, Showroom
Röder Zeltsysteme Leichtbau m. Membran	k - m	75 x 20 x 7	1500	93	geringer, punktueller Eingriff	Erdnägel		Lager, Verkauf
Frisomat / Omega 150/55 Rundbogenhalle	m - l	30 x 15 x 5,5	450	87	geringer, punktueller Eingriff	Kanthölzer mit Erdnägeln		Lager, Sporthalle
O-Metall Leichtbausystem	l	66 x 20 x 4,6	1320	252	oberflächlicher Eingriff (<1m)	Streifenfundament, oder alternativ: Punkt- mit Plattenfundament	*	Werkstatt, Produktion, Verkauf
Alho System Containersystem	k - l	12,5 x 12 x 2,5	150	461	geringer, punktueller Eingriff bzw. oberflächlicher Eingriff (<1m)	Kanthölzer mit Erdnägeln bzw. Streifenfundament (Beton)	*	Büro, Schule, Klinik, Unterkunft
Layher Baugerüstsystem	k	40 x 10 x 8	400	403	kein Eingriff in Boden	Holzklötze als Auflager		Lager, Eventhalle, Showroom

Abb. 5.2.2. Temporäre Gebäudetypen für das Gewerbe

Bei Betrachtung der durchschnittlichen Grundflächengröße (GF) der Referenzprojekte wird deutlich, dass ein flächenmäßig großer, temporärer Bau nicht zwangsläufig einen Eingriff in den Boden zur Folge haben muss (Abb. 5.2.3.). Vielmehr sind die Anforderungen an das Gebäude sowie die geologischen Bedingungen vor Ort ausschlaggebend für die Wahl des Fundaments.

	GF m², Durchschnitt	Fundamentklasse
Produktion Produktionsmodul	22	1
Produktion Produktionshalle	1247	5
Logistic Lagerhalle	4934	3
Service Forschung	2523	1
Service Büro	340	3
Service öffentl. Einrichtung	2153	4
Handel Showroom	684	2
Freizeitnutzung Kultur / Exhib.	1941	1
Freizeitnutzung Sport	375	2
Sonstige Wohnen	361	4
Sonstige Kunstobjekte	13	1

Abb. 5.2.3. Durchschnittliche Größe (GF) im Verhältnis zur Fundamentklasse⁸⁹

⁸⁹ 1: kein Eingriff, 2: geringer Eingriff, 3: leichter Eingriff, 4: Eingriff, 5: starker Eingriff in den Boden

5.3. Straßen- und Wegebau

Beim Straßenbau werden Straßen aus Asphalt, Beton, Pflaster oder aus unbefestigtem Material (beispielsweise Kies) hergestellt. Der traditionelle Strassenbau bedeutet nicht nur die Versiegelung der Oberfläche, sondern stellt einen tieferen Eingriff in den Boden dar. Die Straße besteht aus der Decke, den Tragschichten sowie dem Unterbau, der die Frostsicherheit der Fahrbahn garantieren soll.

Baustellenzufahrten galten bislang als Beispiel für einen temporären Straßenbau, da sie für eine auf die Baustelle zeitlich begrenzte Nutzungsdauer hergestellt und später wieder abgetragen wurden.⁹⁰ Ein weiteres Beispiel für temporären Straßenbau ist das des Militärs, welches hierfür mehrere Systeme entwickelte.⁹¹

5.3.1. Anforderungen an den temporären Straßen- und Wegebau

Folgende Punkte sind bei der Straßen- und Wegebauplanung zu beachten:

- Planungsgrundsatz: Die Funktion des Weges richtet sich in erster Linie nach den an den Weg gestellten Anforderungen
- Gesetzliche Richtlinien für Planung⁹² und Konstruktion⁹³
- Geologische und klimatische Bedingungen vor Ort⁹⁴

Anforderungen an die Straße / den Weg:

- Wer benutzt die Straße / den Weg?
- Welche Anforderungen werden an die Konstruktion gestellt?⁹⁵
- Welche Frosthebungen und -senkungen sind tolerierbar?
- Muss eine stolperfreie Wegeführung gewährleistet werden?⁹⁶
- Für welchen Zeitrahmen wird geplant?
- Welche ästhetischen Anforderungen werden an die Straße / den Weg gestellt?

⁹⁰ Seit einigen Jahren setzen sich jedoch im Bereich der Baustellenzufahrten immer mehr permanente Fahr- und Wegesysteme durch, die als Baustellenzufahrten errichtet und später zu permanenten Zufahrtswegen umgebaut werden. Die Planungen der Straßenführung sowie die Berechnungen betreffs Belastung und Frosthebung und -senkung wurden somit schon im Vorfeld geleistet.

⁹¹ Temporärer Straßenbelag, z.B. HexaDeck, UltraDeck, Rollaroad, EventDeck

⁹² RAS (Richtlinie für die Anlage der Straßen), EAE (Empfehlung für die Anlage von Erschließungsstraßen bis 5,5m Breite für LKW und PKW), EAR (Empfehlung für die Anlage von ruhendem Verkehr)

⁹³ VOB Teil C (ATV): DIN18315 (Verkehrswegearbeiten für Oberbauschichten ohne Bindemittel), DIN 18316 (Verkehrswegearbeiten für Oberbauschichten mit hydraulischen Bindemitteln), DIN 18317 (Verkehrswegearbeiten für Oberbauschichten mit Asphalttschichten), DIN 18318 (Verkehrswegearbeiten, Pflasterdecken, Plattenbelege, Einfassungen), DIN 18332 (Natursteinarbeiten), RstO (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen), ZTV T (Zusätzl. technische Vertragsbedingung für die Tragschicht), ZTV StB (Zusätzl. technische Vertragsbedingung für den Straßenbau), ZTV E (Zusätzl. technische Vertragsbedingung für Erdarbeiten), ZTV P (Zusätzl. technische Vertragsbedingung für Pflasterbeläge), Merkblätter (Produktbedingt zB. Pflasterfugen)

⁹⁴ Bodenklasse, Klima (wie Temperaturen und Niederschlag), Ökologie

⁹⁵ Belastbarkeit der Konstruktion (RstO =Anzahl der Überfahrbarkeit von LKW / 40t pro Jahr)

⁹⁶ barrierefrei, behindertengerecht

Die Wahl der Konstruktion ist abhängig von dem Planungsgrundsatz, den geologischen und klimatischen Bedingungen vor Ort, der Nutzungsdauer sowie den finanziellen Möglichkeiten.

Bei der Wahl der Konstruktion ist außerdem zu beachten:

- Sind Eingriffe in den Boden erlaubt?⁹⁷
- Welche Materialien / Konstruktionen kommen in Frage?
- Wie wirken sich die Frosthebungen und -senkungen auf die unterschiedlichen Konstruktionen über die Jahre aus?⁹⁸ Addieren sich die Differenzen?⁹⁹
- Wie fließt das Regenwasser ab?¹⁰⁰
- Wie ist der Pflegeaufwand der ausgewählten Konstruktion?
- Sollen recycelbare Materialien verwendet werden?¹⁰¹
- Müssen die Materialien rückstandlos entfernt werden?

5.3.2. Konzepte für einen temporären Straßen- und Wegebau

Temporärer Straßen- und Wegebau stellt nicht nur einen wichtigen Faktor für die Realisierung temporärer Gewerbebauten auf Brachflächen dar, sondern bietet auch interessante und zukunftsorientierte Alternativen zum traditionellen Straßenbau.

Es sollte nach einer Konstruktion gesucht werden, welche die Frosthebungen und -senkungen ausgleichen kann beziehungsweise diese in einem tolerierbaren Rahmen hält. Für Fahrbahnen sind eine Hebungs- und Senkungsdifferenz von 3-4cm für LKWs und PKWs in der Regel akzeptabel.¹⁰² Hier kann eventuell auch der Boden als Tragkonstruktion dienen.

Geeignete Konstruktionen für einen temporären Straßen- und Wegebau:

Modulare Systeme:

- Platten, auf Tragschicht (Boden) verlegt¹⁰³
- Platten, auf Tragschicht (Kiesschicht, welche die Frostbewegungen ausgleichen kann) verlegt¹⁰⁴
- DDR-Betonfahrbahnplatte, auf Tragschicht verlegt



Abb. 5.3.1. Schwerlastplatte

⁹⁷ Ein 80cm tiefer Eingriff in den Boden ist die Regel im Straßenbau, da frostsicher

⁹⁸ Ein bindiger (z.B. lehmhaltiger) Boden, der viel Wasser enthält und somit stark frostgefährdet ist (8-9% Dehnung), kann ein Problem darstellen

⁹⁹ Hebungen und Senkungen durch Frost können sich addieren und somit nach ein paar Jahren nicht mehr tolerierbar sein. Für Berechnungen sind konkrete Werte (Frost) und Materialangaben notwendig

¹⁰⁰ Mindestgefälle: 1. Rau 3%, 2. Glatt 2%, 3. Plaster 2,5%

¹⁰¹ Es gibt geprüftes und ungeprüftes Recyclingmaterial, das Geprüfte ist frostsicher

¹⁰² (Guss, 2006)

¹⁰³ z.B. Betonplatten und Industrieböden, 30x30cm bis 5x5m

¹⁰⁴ Diese Konstruktion bedeutet eine Aufsattlung in Höhe von ca. 30-40cm

Temporary Flooring Systeme:

- Rollbahn, auf Tragschicht (Boden) verlegt¹⁰⁵
- Temporäre Wegesysteme¹⁰⁶



Abb. 5.3.2. Rola-Track

Sonstige:

- Natursteinbeläge, auf Tragschicht (Boden)
- Recycle- oder verrottbare Materialien für Wege und Parkplätze
- Wassergebundene Decke für Wege (Sand, Sand mit Kies)
- Holzstege für Wege (Boardwalks)
- Lochsteine für Fahrbahnen (mit partieller Vegetationsbildung)



Abb. 5.3.3. Holzsteg, Maison Souliè

„Temporary Flooring Systems“ kommen aus den USA und wurden anfangs hauptsächlich im Bereich des Militärs genutzt. Heute sind diese Systeme auch im Eventbereich verbreitet. Temporäre Stecksysteme (z.B. HeckDeck) sind aus Polyethylene und für alle erdenklichen Untergründe geeignet (Schlamm, Sand, Eis, Holz, Gras). Es gibt ausserdem Systeme, die hochbelastbar und für LKW-Verkehr und Schwertransporter geeignet sind. DuraDeck sind Stahlplatten und werden mit Hilfe der Tragegriffe einfach und schnell verlegt. Die Fahrbahn RoverDeck¹⁰⁷ besteht aus PVC und LDPE¹⁰⁸ und ist leicht und flexibel. Diese Bahn kann von 4-5 Personen ausgelegt werden.

„Temporary Flooring Systems“ zum Ausrollen oder mit Steckverbindungen haben folgende Vorteile:

- Wiederverwendbar
- Schnell und einfach zu montieren
- Stabil, Hitze- und Kälteunempfindlich
- Keine Werkzeuge notwendig
- Einfach zu transportieren
- Wenig Stauraum notwendig
- Direkt verlegbar (kein Unterbau notwendig)

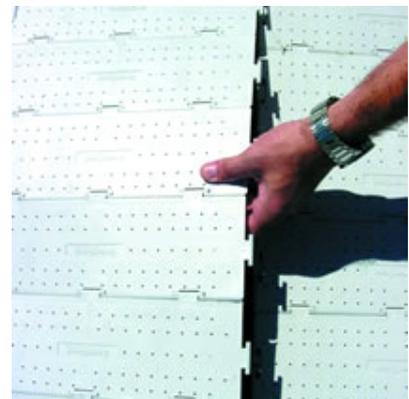


Abb. 5.3.4. Temporary Flooring Systems

¹⁰⁵ z.B. RoverDeck

¹⁰⁶ z.B. Portapath, HexaDeck, DuraDeck, RoverDeck, Pola-Track

¹⁰⁷ wird auch als „Roll-Out Emergency Roadway“ bezeichnet

¹⁰⁸ Low Density Polyethylene

Die Kosten für diese temporären Systeme sind höher als für einen Holzsteg identischer Größe. Durch die lange Haltbarkeit, die hohe Stabilität und die Wiederverwendbarkeit kann solch ein System auf lange Sicht trotzdem kostengünstiger sein. Nachteil der meisten angebotenen Produkte ist, dass sie nicht recyclingfähig sind.

5.4. GWS+M Ver- und Entsorgungssysteme

Die meisten Gewerbearten brauchen eine GWS+M-Versorgung; die notwendige Mindestanforderung für Gewerbe ist die Stromversorgung. In der Regel werden hierfür Rohre und Leitungen frostsicher in 80 cm Tiefe unterirdisch verlegt. Neben den ökologischen Schäden, welche zum Beispiel durch undichte Gasleitungen entstehen können,¹⁰⁹ ist eine unterirdische Verlegung von Versorgungsleitungen nicht immer notwendig und empfehlenswert. Für die temporäre Nutzung eines Grundstücks kann die konventionelle Methode als zu zeitaufwendig, unflexibel und kostenintensiv betrachtet werden. Aus diesem Grund ist hierfür nach besseren Alternativen zu suchen.

Es gibt verschieden Möglichkeiten, wie und wo die Versorgungsebenen von GWS+M im Gebäude verlaufen. Um eine größtmögliche Flexibilität im Innenraum zu erreichen, empfehlen sich Versorgungsebenen in der Gebäudehülle, welche sich seitlich in den Wänden, in der Decke oder im Bodenaufbau befinden können (Abb. 5.4.1.)

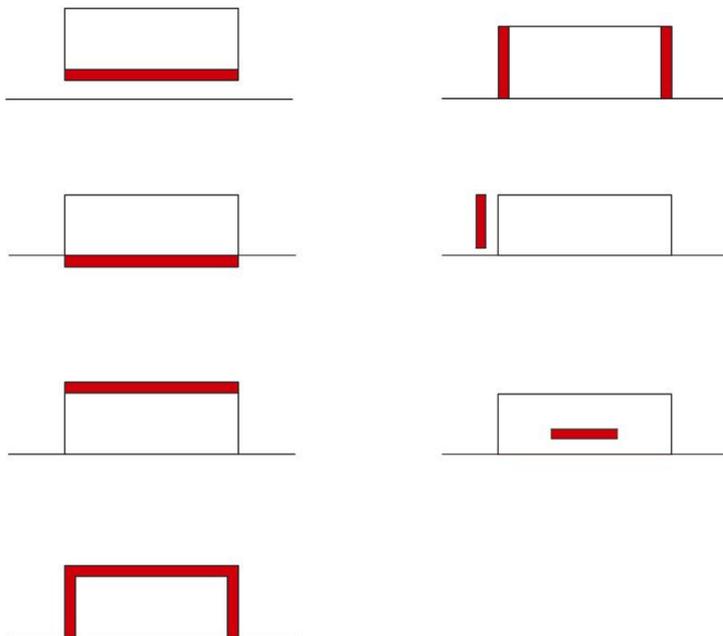


Abb. 5.4.1. GWS+M Versorgungsebenen

¹⁰⁹ Gasleitungen werden mit den Jahren an den Übergängen oft brüchig oder undicht. Das Gas welches aus undichten Leitungen tritt, kann nahestehende Bäume vergiften. Neu eingepflanzte Jungbäume werden deshalb in gasdichten Trögen gepflanzt, um sie vor dem gasverseuchten Boden zu schützen. (Schwalbe, 2006)

Eine Unabhängigkeit von externen Leitungen ist heutzutage technisch ohne Probleme möglich.¹¹⁰ Viele mobile Objekte haben neben der (zeitlich begrenzten) autarken Versorgungsmöglichkeit ein spezielles GWS-System, in der Regel ein sogenanntes Plug-In-System,¹¹¹ mit dem sie sich an zentrale Ver- und Entsorgungsleitungen anschließen und wieder „auftanken“ können. Autarke Ver- und Entsorgungssysteme sind hauptsächlich bei Objekten vorzufinden, bei denen diese die einzige Versorgungsmöglichkeit darstellen.

Autarke Ver- und Entsorgungssysteme sind häufig anzutreffen bei:

- Messstationen
- Überwachungsanlagen
- Beleuchtungssystemen
- Antarktik-Stationen
- Bohrinseln
- Wohnmobilen
- Bauwagen
- Segelyachten
- Raumstationen, Satelliten

Trotzdem stellt die GWS+M-Autarkie immernoch eine Ausnahme dar. Neben den hohen Anschaffungskosten und der begrenzten Leistungsfähigkeit der Versorgungssysteme ist der Grund in der gegenwärtigen Energiepolitik anzunehmen. Die Umorientierung in der Energiepolitik kann als schwerfällig bezeichnet werden, wodurch sich erneuerbare Energien in der traditionellen Energieversorgungsstruktur nur schwer behaupten können.¹¹²

5.4.1. Anforderungen an temporäre GWS + M-Systeme

Die Ver- und Entsorgungsinfrastruktur für temporäre Gewerbebauten sollte auf eine zeitlich begrenzte Nutzung ausgelegt, dezentral, wiederverwendbar, transportabel und ressourcenschonend sein, sowie keinen oder nur einen geringen Eingriff in den Boden bedeuten.¹¹³

Eine Versorgung mit erneuerbaren Energien ist anzustreben. Sie ist zukunftsorientiert und bietet die Möglichkeit, auf einen Standortwechsel flexibel reagieren zu können. Eine regenerative Stromversorgung kann über eine Windkraftanlage und verschiedene Fotovoltaikanlagen erfolgen. Charakteristisch für diese Technologien ist die Abhängigkeit der Erzeugung und der aktuellen Leistung von äußeren Randbedingungen, wie Tageszeit, Jahreszeit und Wetter. Eine Energiespeicherung ist somit für eine zuverlässige Versorgung von Gewerbebauten unerlässlich. Aus diesem Grund sollten die Systeme mit einem Mini-BHKW¹¹⁴ zu einem Gesamtsystem

¹¹⁰ (Maas, 1998)

¹¹¹ Stecksystem für Leitungen und Stromversorgung

¹¹² (Scheer, 2005)

¹¹³ Falls sich das Verlegen von Leitungen nicht vermeiden lässt, sollte eine oberirdische Verlegung von Leitungen angestrebt werden.

¹¹⁴ Miniblockheizkraftwerk, betrieben mit Biogas oder Biodiesel

gekoppelt¹¹⁵ und zentral gesteuert werden, damit immer genügend Strom verfügbar ist und gespeichert werden kann. Eine wichtige Komponente ist hierbei die Energiekonditionierungsanlage,¹¹⁶ welche aus einem Batteriespeicher und einem geregelten Wechselrichter besteht.

Die Wahl und die Kombination der Systeme hängen stark von der Nutzungsdauer und dem Energiebedarf ab. Das Gewerbe hat unterschiedlichste Anforderungen an die Energieversorgung. Laufende Pilotprojekte zeigen jedoch, dass mit Hilfe einer Systemkopplung verschiedenste Ansprüche erfüllt werden können.¹¹⁷ Eine weitere Voraussetzung für eine energiesparende und funktionsfähige autarke Versorgung ist, dass die Gebäude mit verbrauchsarmen, hochwirksamen Produkten¹¹⁸ ausgestattet sind.

5.4.2. Konzepte für eine temporäre GWS+ M-Versorgung

Dezentrale und mobile Versorgungssysteme haben den Vorteil, dass sie einen Standortwechsel schnell und einfach möglich machen. Wenn ein Inselbetrieb¹¹⁹ gefahren wird, kann auf Versorgungsleitungen verzichtet werden. Aber nicht alle dezentralen Versorgungssysteme eignen sich für eine temporäre Nutzung (Abb. 5.4.2.).

	Solarthermie	Fotovoltaikanlage	Windgenerator	Geothermie (Luft)	Wasserkraftanlage	Gasflasche	Holzhackschnitzelfeuerung (Biomasse Holz)	integrierter Wassertank	Brauchwasseranlage	Sumppfbeckkläranlage	Komposttoilette	Sanitärcontainer	WLAN-Technologie	Digitale Kommunikation
Heizung	*			*		*	*	*						
Strom	*	*	*		*		*	*						
Warmwasser	*						*	*						
Wasser Ver- und Entsorgung									*	*	*		*	
Sanitär + Kochen						*						*	*	
Medien													*	*
geeignet als temporäres Versorgungssystem	*	*	*	*		*	*		*	*		*	*	*
geeignet als mobiles Versorgungssystem	*	*	*			*			*	*			*	*

Abb. 5.4.2. Dezentrale GWS+M Versorgungssysteme

Es bietet sich an, die Erzeugung von Strom, Wärme und Warmwasser, sowie die Wasserver- und entsorgung zu konzentrieren und in einem standortflexiblen Container oder Service-Anhänger unterzubringen. Für eine kurze Nutzungsdauer von

¹¹⁵ gekoppelte Systeme: Systeme, die aus mehr als einer regenerativen Quelle Energie bereit stellen

¹¹⁶ (Carlowitz, 2004)

¹¹⁷ (Carlowitz, 2004)

¹¹⁸ zum Beispiel Sparkühlschrank, Energiesparlampen, Sparperlatoren, Vorschaltgeräte, Dämmung

¹¹⁹ autarke Versorgung

unter einem Jahr empfehlen sich leicht transportable Plug-In-Systeme oder mobile Versorgungseinheiten; für eine mittelfristige Nutzung zwischen 1-5 Jahren und eine langfristige Nutzung über 5 Jahre empfehlen sich transportable Service-Boxen, die in den temporären Bau integriert werden können oder ein Appendix zum Bau bilden.

5.5. Fundament

Das Fundament ist nach der Definition des Brockhauses „der Unterbau eines Bauwerks, der dessen gesamte Lasten in den Baugrund überträgt. Die Gründung wird nach den Lehren des Grundbaus so ausgebildet, dass das Bauwerk keinen Schaden durch zu große Setzungen und Bodenpressung, durch Grundbruch, Gleiten oder Kippen erleidet. Es ist besonders darauf zu achten, dass die Gründung bis in tragfähige und frostsichere Schichten reicht.“¹²⁰

Es kann zwischen Einzelfundamenten (für einzelne Stützen oder isolierte Bauteile), Streifenfundamenten (welche die Lasten tragender Wände übernehmen) sowie Plattenfundamenten (gesamte Bodenplatte wird als Gründungsplatte ausgeführt) unterschieden werden.

5.5.1. Anforderungen an das Fundament ohne Eingriff in den Boden

Die Anforderungen an ein Fundament für eine Produktionshalle mit schweren Produktionsmaschinen sind verständlicherweise andere, als an ein Fundament für ein temporäres Kunstobjekt oder einen Showroom. Die Größe des Gebäudes (GF) spielt bei der Auswahl des Fundaments jedoch nur eine untergeordnete Rolle. Die Untersuchung der Referenzprojekte zeigt, dass der Eingriff in den Boden im Verhältnis zur Nutzungsdauer steht: Je kürzer die Nutzungsdauer, desto geringer ist die Notwendigkeit des Eingriffs in den Boden, da die Bauten für eine kurze Nutzungsdauer in hohem Maße wiederverwendbar und leicht konzipiert sind.¹²¹ Es ist jedoch leicht verständlich, dass nicht alle Gebäude auf eine Gründung mit einem Eingriff in den Boden verzichten können. Mehrstöckige Bauten, schwere Konstruktionen oder nicht tragfähige Böden machen einen Eingriff in den Boden notwendig, um die Standsicherheit zu gewährleisten. Es müssen also die Baulasten im Verhältnis zur Zeit und zur Tragfähigkeit des Bodens gesetzt werden. Außerdem ist die Wahl des Fundamenttyps abhängig vom Kosten-Zeitfaktor sowie von dem gestalterischen Anspruch an das Gebäude.

Zeit + Tragfähigkeit des Bodens
Baulasten

¹²⁰ (Brockhaus, 2000)

¹²¹ Die Notwendigkeit eines Fundaments ist in den meisten Fällen bei kurzer Nutzungsdauer weder vorhanden, noch würde sie zu den anfallenden Kosten im Verhältnis stehen.

5.5.2. Konzepte für ein temporäres Fundament

Die Stärke des Eingriffs in den Boden wird klassifiziert und bestimmten Fundamenttypen zugeordnet.

Klasse 1:

Kein Eingriff in den Boden. Materialien (Fundament, Konstruktion) werden auf den Boden aufgelegt, ohne ihn zu verletzen. Topographie und Oberfläche des Bodens wird nicht verändert.

Fundamentlösungen:

- Balkenfundament (mit Auflager)
- Gerüstfundament mit Schraubgewinde (mit Auflager)

Klasse 2:

Geringer Eingriff in den Boden. Punktueller Eingriff. Topographie und Oberfläche des Bodens werden nicht verändert.

Fundamentlösungen:

- Erdnägeln
- Gerüstfundament (mit Verankerung)
- Schraubfundament
- Balkenfundament (Balkenschuh mit Verankerung)

Klasse 3:

Leichter Eingriff in den Boden. Eingriff (< 50cm tief) bleibt auf Auflager beschränkt. Topographie wird nicht verändert.

Fundamentlösungen:

- Bolzenfundament
- Screw-Jack (mit Auflager)
- Betonaufleger

Klasse 4:

Eingriff in den Boden. Oberflächlicher Eingriff < 50cm tief. Topographie und Oberfläche werden verändert.

Fundamentlösungen:

- Fundamentplatte
- Streifenfundament

Klasse 5:

Starker Eingriff in den Boden. Boden und Topographie werden verändert. Eingriff > 50cm tief.

Fundamentlösungen:

- Streifen-, Punkt-, Plattenfundament aus Beton, bzw. Stahlbeton

	(Schraubgewinde m. Auflager)	Balkenfundament (mit Verankerung)	Gerüstfundament	Schraubenfundament	Erdbügel	Bolzenfundament	Auflager (punktuell)	(mit Auflager)	Screw-Jack	Fundamentplatte
Fundamentklasse	1	2	1	2	2	3	3	3	3	4
Geotensic Shelter Dome 30				*	*					
Spannbau Zeltkonstruktion				*	*					
Struckmeyer Traglufthalle, Dome				*	*					
Röder Zeltsysteme Leichtbau m. Membran	*	*		*	*	*	*	*	*	
Frisomat / Omega 150/55 Rundbogenhalle	*	*			*	*	*	*	*	
O-Metall Leichtbausystem	*	*			*		*	*	*	*
Alho System Containersystem	*	*	*		*	*	*	*	*	*
Layher Baugerüstsystem			*			*	*			*

Abb. 5.5.1. Fundamenttypen für temporäre Gewerbebauten

Für temporäre Fundamente eignen sich sämtliche Fundamenttypen der Klasse 1-3. Die Tabelle „Fundamenttypen für temporäre Gewerbebauten“ zeigt die Einsatzfähigkeit der einzelnen Fundamenttypen (Abb. 5.5.1.) und macht die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Schraubfundamenten deutlich, welche sowohl für Zeltkonstruktionen, Containerbauten als auch für Leichtbauhallen eingesetzt werden können.¹²²

Vorteile der Schraubfundamente:

- Geringer Eingriff in den Boden
- Wiederverwendbar
- Leichter und schneller Auf- und Abbau
- Umbau und Standortwechsel möglich
- Sofortige Belastbarkeit
- Typenvielfalt
- Hohe Lebensdauer
- Hohe Stabilität
- Präventiver Holzschutz
- Geringe Kosten

Die vielen Vorteile zeigen, dass sich dieser Fundamenttyp für temporäre Bauten anbieten würde. Das Schraubfundament wird jedoch bisher im Bereich der Verkehrstechnik sowie als Stadt- und Parkmobilar eingesetzt,¹²³ ist aber dank der guten Eigenschaften bei hohen Axial- und Horizontallasten auch sehr gut für größere temporäre Bauten geeignet. Die Fundamente gibt es in einer Länge bis zu 2m und

¹²² (Wienigk, 2006)

¹²³ Werbeschilder, Photovoltaikanlagen, Zaunanlagen, Maste, Klettergerüste, Spielgeräte, Parkbänke, Abfalleimer, Drehkreuze, Sonnenschirme, Wäschespinnen, Wartehäuschen (Krinner, 2004)

einem Durchmesser von 14cm. Diese Größen werden nicht mehr mit der Handbohrmaschine, sondern mit einer speziellen Fundamentfeinjustiermaschine gesetzt.



Abb. 5.5.2. Schraubentypen, Krinner

5.6. Autarke Versorgungssysteme

Es werden Versorgungsmodelle vorgestellt, welche eine „leichte Infrastruktur“ unterstützen und standortflexibel sind.

Service-Anhänger und Service-Box stellen eine infrastrukturelle Ergänzung temporärer Bauten dar. Mit Hilfe umweltfreundlicher Elemente und effektiven Plug-In Systemen ist es möglich, die Versorgung mit Energie und Wasser für einen begrenzten Zeitraum¹²⁴ zu ergänzen beziehungsweise zu vervollständigen.

Service-Anhänger

Der „Service-Anhänger“ ist ein mobiles Energieversorgungselement von 2,50m Breite und 4m Länge. Diese 10m² kleine mobile Versorgungseinheit ermöglicht es, temporäre Bauten mit Energie und Wasser zu versorgen oder eine vorhandene Versorgung zu unterstützen. Die Konstruktion ist eine Stahlrahmenkonstruktion. Service-Anhänger bieten sich besonders für Bauten mit geringem Energiebedarf und kurzer Nutzungsdauer an, sowie für Szenarien, bei denen das Gebäude auf dem Gelände routiert und dadurch verschiedene Anschlußpunkte benötigt. Der Anhänger enthält Solaranlagen (2x150w), Windgenerator, Warmwasserspeichertank, Solarwasserheizung, Netzwechselrichter¹²⁵ und Batteriespeicher. Optional sind ein kombinierter Frisch- und Abwassertank mit Abwasserhebeanlage.

Service-Box

Die „Service-Box“ ist ein modulares Versorgungselement. Das Basis-Modul hat die Größe des Anhängers, lässt sich jedoch erweitern und kann durch zusätzliche Versorgungselemente ergänzt werden (zusätzliche Solaranlagen, Mini-BHKW, größerer Wassertank). Die Konstruktion ist eine Stahlrahmenkonstruktion mit integrierter Fundamentplatte. Der Rahmen wird mit Sandwichpanelen ausgefüllt, die Außenhaut besteht aus Metall. Die Box lässt sich wie ein Container mit dem LKW transportieren und kann an temporäre Bauten angedockt werden. Die Service-Box ist geeignet für eine mittlere bis lange Nutzungsdauer temporärer Bauten.

¹²⁴ Die Energie- und Wasserversorgung ist abhängig von den regional klimatischen Bedingungen. Im Prinzip ist die Energiegewinnung mit Hilfe von Sonnenkollektoren unendlich.

¹²⁵ Photovoltaikwechselrichter sind DC/AC-Kleinleistungswechselrichter. Modulintegrierte Wechselrichter (MWR) haben den Vorteil, dass es eine Möglichkeit der modularen Anlagenerweiterung gibt.

Service-Modul

Das „Service-Modul“ ist ein modulares Versorgungselement, welches in den temporären Bau integriert werden kann. Aufbau, Konstruktion und Erweiterungsfähigkeit sind identisch mit der Service-Box, jedoch kann das Service-Modul auch mit Sanitär- und Kocheinheiten erweitert werden. Es ist geeignet für eine mittlere bis lange Nutzungsdauer temporärer Bauten.

Sanitär- und Kocheinheit

Sanitär- und Kochelemente sind minimale Anlagen mit Dusche, Badeofen und Kochnische. Der Badeofen heizt gleichzeitig den Raum. Die Elemente sind einfach zu transportieren und eignen sich gut für eine kurze Nutzungsdauer.

Sanitär- und Kochmodule sind Container mit Sanitär- oder Kocheinheiten mit integriertem Wassertank (10m³). Die Module können extern aufgestellt oder in den Bau integriert werden. Die Konstruktion ist eine Stahlrahmenkonstruktion. Sanitär- und Kochmodule sind mit dem LKW zu transportieren.

	GWS-Versorgung Trailer	GWS-Versorgung Box / Appendix	GWS-Versorgung Modul, integriert	Kombination fix + plug-in	Sanitär + Kocheinheit Element	Sanitär + Kocheinheit Modul
Geotensic Shelter Dome 30	*				*	*
Spannbau Zeltkonstruktion	*	*			*	*
Struckmeyer Traglufthalle, Dome	*	*			*	*
Röder Zeltsysteme Leichtbau m. Membran		*	*		*	*
Frisomat / Omega 150/55 Rundbogenhalle		*	*		*	*
O-Metall Leichtbausystem		*	*		*	*
Alho System Containersystem		*			*	*
Layher Baugerüstsystem	*	*			*	*

Abb. 5.6. Infrastrukturelle Versorgungsmodelle für temporäre Gewerbebauten

6 Modellentwicklung im städtebaulichen Maßstab

6.1. Veränderungen im Bereich des Städtebaus

Die Grundstückspreise auf der sogenannten „grünen Wiese“ sind niedriger als die einer vergleichbaren Fläche im innerstädtischen Bereich. Außerdem verändern sich die Volumina der Gewerbe- beziehungsweise Industriebauten.¹²⁶ Nicht nur der Flächenanspruch von Gewerbe und Industrie nimmt zu, sondern auch das Volumen der Gebäude, weshalb sie bald garnicht mehr imstande sein werden, sich in das innerstädtische Gefüge einzupassen. Wenn die Industrie sich ausdehnen will, muß

¹²⁶ (Kohler, 2004)

sie letztlich aus der Stadt hinaus. Die Tatsache, dass die Industrie inzwischen so emissionsarm, sauber und leise geworden ist und somit eine räumliche Trennung zwischen Industrie und Wohnen gar nicht mehr zwingend notwendig wäre, verspricht zumindest die Möglichkeit, die industriellen Brachflächen nicht nur gewerblich beziehungsweise industriell, sondern auch anderweitig zu nutzen.

Die Folge der drohenden Zersiedelung ist ein veränderliches, aber stets wachsendes Verkehrsaufkommen, nicht nur ausgelöst durch die Zunahme an Kraftfahrzeugen, sondern stärker noch durch die differenzierten Wirtschaftsabläufe.¹²⁷ Gewachsene kompakte Stadtstrukturen werden durch schnelle Verkehrsmittel und Kommunikationstechnologien entwertet. Parallel dazu verkürzen sich die städtischen Entwicklungszyklen. Städte wachsen und schrumpfen in immer kürzeren Zyklen, Funktionen überleben sich und neue Nutzungen entstehen.

In Deutschland bestehen die aktuellen städtebaulichen Probleme im Ausgleich zwischen knapper werdenden Freiräumen und weiterhin wachsendem Flächenbedarf. Um eine nachhaltige Reduzierung des Flächenverbrauchs zu erreichen, müssen bei künftigen städtebaulichen Planungen Lösungsvorschläge aufeinander abgestimmt werden und sich gegenseitig ergänzen. Ziele sind eine nachhaltige Stadtentwicklung und eine Wiedernutzbarmachung von Brachen. Damit verbunden ist die Senkung des Flächenverbrauchs durch Neuversiegelung. Die Wiedernutzung einer Gewerbe-, Industrie-, und Verkehrsbrachfläche erspart in der Regel die Inanspruchnahme von noch naturaktiven Flächen und trägt somit dazu bei, mit Grund und Boden sparsam und schonend umzugehen. Ein großer Vorteil in einer Wiedernutzung besteht darin, dass es sich bei Brachflächen häufig um gut erschlossenes Flächenpotenzial handelt, für das die wesentlichen Infrastruktureinrichtungen meist bereits vorhanden sind.¹²⁸

Wiedernutzung von Brachflächen:

- Umnutzung bestehender Bauten
- Neubau auf vorhandener Brachfläche
- Temporäre Gewerbebauten als Lückenfüller, vor erneutem Neubau
- Wechsel zwischen Naturschutz und Bebauung auf Zeit (Schutz trotz Nutzung)

Bei den aktuellen Veränderungen im Städtebau sollte jedoch nicht vergessen werden, dass sich städtische Strukturen schon seit ihrem Entstehen in einem periodischen Wandel befinden, hervorgerufen durch:

- Wachstum
- Soziologische und politische Umwälzungen
- Handel
- Industrialisierung
- Katastrophen
- Kriege

¹²⁷ (Ackermann, 1993)

¹²⁸ Ein wichtiges Wiedernutzungshemmnis ergibt sich jedoch noch aus baurechtlicher Sicht. Dieses wird von den Ökonomen innerhalb des interdisziplinären Tempo-Teams untersucht, siehe (Kühne, 2003)

Zwischen dem Bruch einerseits und dem kontinuierlichen Wachstum oder Schrumpfen andererseits liegt das Mosaik der Lücke.¹²⁹ Die Lücke als morphologisches Phänomen ist dort, wo entweder noch nichts oder nichts mehr steht. Beide Zustände werden gemeinhin als provisorisch angesehen und werden bei der Stadtplanung nicht in Betracht gezogen - hier sehen wir einen innovativen Ansatz von TEMPO.

6.2. Clusterorganisationssysteme

Bei bisherigen Lösungsvorschlägen findet meistens die Neuprogrammierung nur einmalig statt und ist somit absolut. In den Städten werden jedoch mehr Brachflächen mit einer baulichen Nutzung belegt, als dass neue entstehen und die Möglichkeit, dass die einstige Brachfläche wieder zum Naturraum umgewandelt wird, wird somit ausgeschlossen. Folge ist, dass das gesamtstädtische Flächenangebot für Stadtbrachen schnell abnehmen wird. Eine teilweise Rückkehr an die Natur bei gleichzeitiger Existenz von baulichen Elementen ist jedoch erstrebens- und wünschenswert. Die Clusterorganisationssysteme erlauben es, dass die Naturentwicklung mit dem Aufbau der baulichen Struktur nicht zwingend gestoppt wird, sondern sich zyklisch weiterentwickeln kann.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wie Infrastrukturen aussehen können, die nicht nur zeitlich begrenzt genutzt werden, sondern auch auf dem Grundstück rotieren.

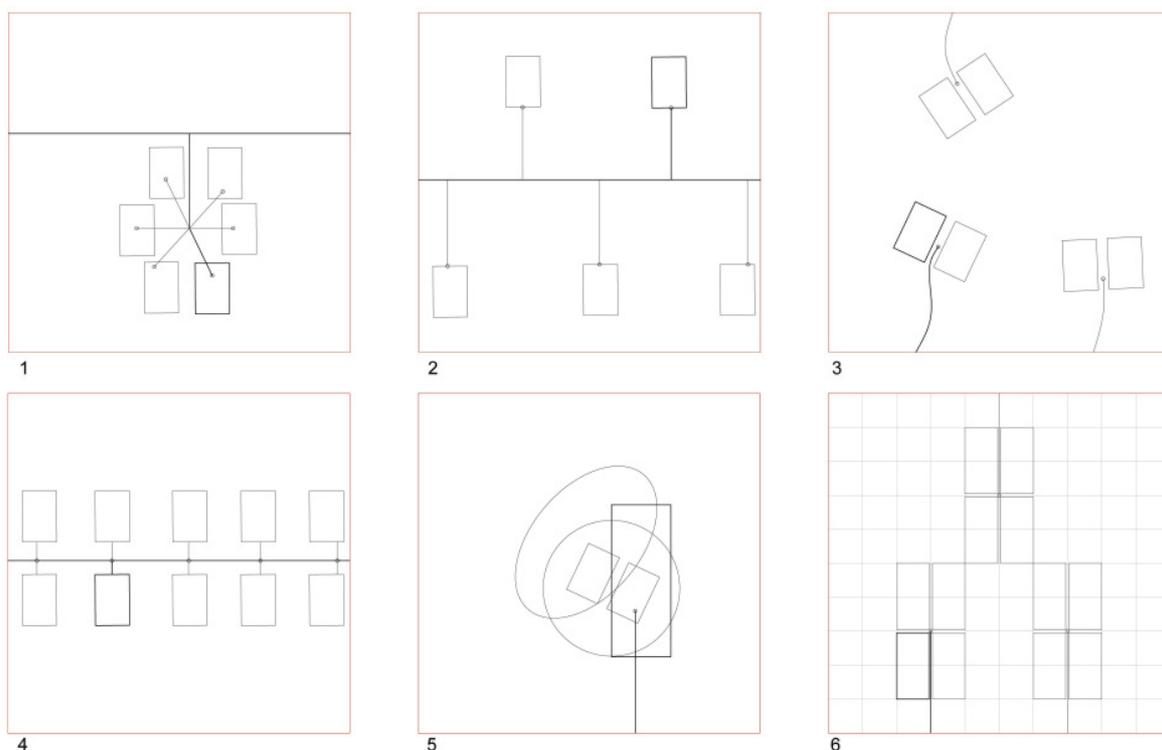


Abb. 6.2. Clusterorganisationssysteme (1-6)

¹²⁹ ethymologisch: Lücke, Glück

Vorgestellt werden hier Installationen von permanenten Infrastrukturachsen, mit dazwischen liegenden bedarfsgerechten flexiblen Lösungen. Für diese Kombination aus bestehenden Versorgungsleitungen und ergänzenden Plug-In-Systemen sowie suprastrukturellen Versorgungsleitungen¹³⁰ bieten sich verschiedene Organisationsformen an (Abb. 6.2.):

- Das sternförmige Rotieren (1)
- Cul-de-sac (2)
- Ise-Schrein (3)
- Lineare Rotieren (4)
- Rotieren um einen zentralen Versorgungspunkt (5)
- Rotieren in der Matrix mit mehreren Versorgungspunkten (6)

6.3. Modellentwicklung am Beispiel einer Brachfläche in Berlin

6.3.1. Beschreibung der ausgewählten Brachfläche

Die ersten Gewerbe- und Industriebrachen sind durch die Erschöpfung von Rohstofflagern entstanden, deren Ausbeutung industriellen Anlagen diente (z.B. Tongruben für Ziegeleien, Kohlezechen). Andere gewerbliche und industrielle Brachflächen verdanken ihre Entstehung wirtschaftlichen Konjunkturschwankungen (z.B. Stahlwerke, Schiffswerften, Textilfabriken). Weitere Gewerbe- und Industriebrachen gehen auf den wirtschaftlichen Konkurs von Unternehmen zurück, die nicht selten mit dem Strukturwandel zusammenhängen. Brachliegende Verkehrsflächen sind vor allem das Ergebnis der Stilllegung nicht mehr rentabler Bahnstrecken.¹³¹

Die ausgewählte Brachfläche in Berlin ist das seit über 40 Jahren ungenutzte und 32 ha große Gleisdreieck-Areal in den Berliner Bezirken Schöneberg, Kreuzberg und Mitte. Die historische Entwicklung des Gebietes ist seit 150 Jahren eng mit der Berliner Bahngeschichte verbunden.¹³² Durch die Teilung Berlins ergab sich eine besondere Situation für die Bahnanlagen in West-Berlin. Aufgrund alliierter Anordnungen hatte die Deutsche Reichsbahn (Ost) die Betriebsrechte auf den Anlagen, die sich im damaligem Westteil der Stadt befanden. Wegen Unwirtschaftlichkeit der S-Bahn hatte jedoch die Deutsche Reichsbahn in die Anlagen nichts mehr investiert, so dass nicht mehr betriebene Anlagen verfielen. Als Folge der Betriebsaufgabe wuchs in vielen Bereichen Spontanvegetation auf, die sich über lange Zeit ungestört entwickeln konnte. Besonders im Bereich der verwilderten Bahnlandschaft entwickelte sich eine große Vielfalt an arten- und strukturreichen Biotopen.¹³³ Die illegale Nutzung des Gleisdreieck-Areals führte allerdings auch zu erheblichem Vandalismus. Viele alte Bauten der Bahn, wie Stellwerke oder Lokschuppen wurden zerstört. Durch die Wiedervereinigung rückte die zentrale Lage des Gleisdreieck-Areals im Hinblick auf die Gesamtstadt wieder in den Vordergrund.¹³⁴ Seit 1998 haben sich eine Vielzahl von Vereinen und

¹³⁰ supra (lat.) über, oberflächlich; stellt die obere, oberflächliche Struktur dar

¹³¹ (Ackermann, 1993)

¹³² ehem. Anhalter Bhf., Potsdamer Güterbhf.; viele Bahntrassen durchqueren das Gebiet unter- und oberirdisch

¹³³ (Berlin, 2005)

¹³⁴ z.B. durch die Neubebauung am Potsdamer Platz, die an den nördlichen Teil des Gleisdreiecks grenzte

Bürgerinitiativen zur AG Gleisdreieck zusammengeschlossen, die sich für eine Parklandschaft auf dem Gleisdreieck einsetzt.

6.3.2. Rahmenbedingungen und Voraussetzungen

Wir haben die Modellplanung im Rahmen eines offiziell ausgeschriebenen landschaftsplanerischen Ideen- und Realisierungswettbewerbs durchgeführt. Mit dem Wettbewerb für den Park auf dem Gleisdreieck wurde die Wiedereingliederung des 32 ha großen Areals in das städtische Gefüge veranlasst.

Mit dem Park auf dem Gleisdreieck soll in zentraler Lage ein öffentlicher Raum entstehen. Die zukünftigen Parkflächen sind im Osten, Süden und Westen von dicht bebauten, nicht ausreichend mit Freiräumen ausgestatteten Stadtvierteln umgeben. Im Norden liegt das Geschäftsviertel des neubebauten Potsdamer Platz. Der Park sollte auf die spezifisch urbane Situation und die Mischung unterschiedlichster Bevölkerungsgruppen mit ihren jeweiligen Nutzungs- und Gestaltungsansprüchen eingehen. Wesentliche Ziele für den Entwurf sind es, einerseits für das Bewegungsbedürfnis vieler Anwohner differenzierte Angebote zu machen (Sport) und andererseits dem nachdrücklich geäußerten Wunsch nach Ruhe und Naturgenuss Rechnung zu tragen.¹³⁵



Abb. 6.3.1. Luftaufnahme Gleisdreieck, Berlin

¹³⁵ (Berlin, 2005)



Abb. 6.3.3. PARK IN MOTION¹³⁷

PARK IN MOTION wird nicht nur für Erholung, Sport und Spiel genutzt, sondern auch für die Inszenierung von Technik. Das Deutsche Technikmuseum Berlin (DTMB) erhält den östlichen Teil des Parks zur Inszenierung temporärer Ausstellungen. In dieser Parkhälfte liegt der Schwerpunkt auf Naturentwicklung. Für das DTMB und die Besucher wird es attraktiv sein, Technik in seiner Antipode „Natur“ zu zeigen. Weil sich Natur im PARK IN MOTION immer wieder anders entwickelt, stehen dem DTMB immer wieder neue Natur-Bühnen zur Verfügung.

Die Wanderung temporärer Ausstellungen, Sport und Spiel über den Park ermöglicht die Entstehung von spannungsreichen, dynamischen Landschaften.

6.3.4. Gebäudetypologien

Temporäre Bauten für Nutzungen Sport und Spiel, Gastronomie, und wechselnde Ausstellungen des DTMB mit hoher Wiederverwendbarkeit stellen eine Aufwertung des Parks dar. Diese Typologien erlauben es, dass die Naturentwicklung mit dem Aufbau der baulichen Struktur nicht zwingend gestoppt wird, sondern sich zyklisch weiterentwickeln kann. Im Folgenden werden die verschiedenen Nutzungen vorgestellt.

¹³⁷ Blick Richtung Osten / Möckernstraße

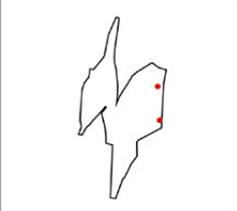
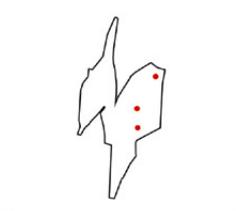
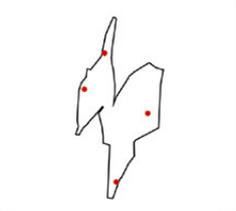
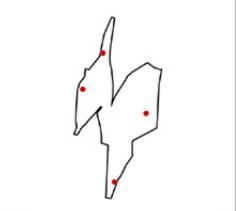
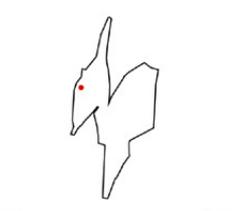
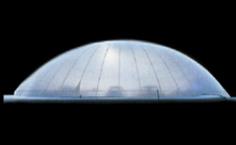
Cafe	Ausstellung	mobiles Spielarchiv	Annex Sport & Spiel	Sporthalle (Winter)
				
				
<p>Mobiles + temporäres Cafe Unterschiedl. Standorte GF: 280m² Nutzungsdauer: 1-5 Jahre</p>	<p>Pneumatische Struktur mit lichtdurchlässiger Membran für wechselnde Ausstellungen des DTMB. GF: 630m² Nutzungsdauer: 1 Jahr pro Standort.</p>	<p>Spielmobil mit 4 Stand- orten im Park. Kinder & Jugendliche leihen sich Spiel- & Sportgeräte aus. GF: 84 m² Nutzungsdauer: 1 Tag/Wo pro Standort</p>	<p>Leichtzelt als Raumange- bot für betreutes Spie- len bei schlechter Wit- terung. Aufbau:10min GF: 36m² Nutzungsdauer: 1 Tag/Wo pro Standort</p>	<p>Temporäre Überdachung der Sportfläche im Activity Park / Bülowstr. (Membran) GF: 1200m² Nutzungsdauer: 3-4 Mo/J.</p>

Abb. 6.3.4. Temporäre Bauten, Modellplanung Berlin

Gastronomie

Nutzung: Temporäres Cafe
 Größe: 280m²
 Standort: Unterschiedliche Standorte innerhalb des Gleisdreieck Parks
 Nutzungsdauer: 1-5 Jahre
 Architektur: Autorenarchitektur: Mobiler Bau, weshalb keine Eingriffe in den Boden notwendig sind. Platzsparende Lagerung durch faltbares System.

Spiel- und Sportarchive

Nutzung: Kinder & Jugendliche haben die Möglichkeit, sich Spiel- & Sportgeräte auszuleihen. Angebot an betreuten Spielen.
 Größe: 84m²
 Standort: 4 Standorte im Park
 Nutzungsdauer: Pro Standort 1 Tag / Woche
 Architektur: Autorenarchitektur: Mobiler Bau mit aufklappbaren Elementen, welche die Grundfläche vergrößern. Kein Eingriff in den Boden.

Annex Spiel+Sport

Nutzung: Zusätzliches Raumangebot für betreutes Spielen bei schlechter Witterung
 Größe: 36m²
 Standort: 4 Standorte im Park, identisch mit Spiel- und Sportarchive
 Nutzungsdauer: Siehe Spiel- und Sportarchive, sowie je nach Bedarf
 Architektur: Industriell gefertigter serieller Bau: Aufbau des Shelters innerhalb von 10 Minuten. Kein Eingriff in den Boden notwendig.



Abb. 6.3.5. Temporäre Ausstellungen des DTMB

Ausstellung (Abb. 6.3.5.)

Nutzung:	Wechselnde, temporäre Ausstellungen des DTMB
Größe:	630m ²
Standort:	Östlicher Teil des Parks
Nutzungsdauer:	1 Jahr pro Standort
Architektur:	Autorenarchitektur: Bei dieser pneumatischen Struktur wurde die klassische Traglufthalle innoviert. Das Fundament besteht aus einem Membrantorus der mit Wasser befüllt wird. Es ist kein Eingriff in den Boden notwendig. Die Membran der Kuppel besteht aus einem von der Firma Contitech speziell entwickelten Material, das trotz seiner Transparenz eine hohe Zugfestigkeit aufweist. Bei Nichtnutzung kann die Halle zusammengefaltet, und platzsparend gelagert werden.

Sporthalle (Abb. 6.3.6.)

Nutzung:	Sportfläche
Größe:	1200m ²
Standort:	Activity Park / Bülowstr.
Nutzungsdauer:	Saisonal, nur in den Wintermonaten (3-4 Monate / J.) überdacht
Architektur:	Industriell gefertigter serieller Bau: Traglufthalle. Untergrund ist vorgegeben (Sportfläche).

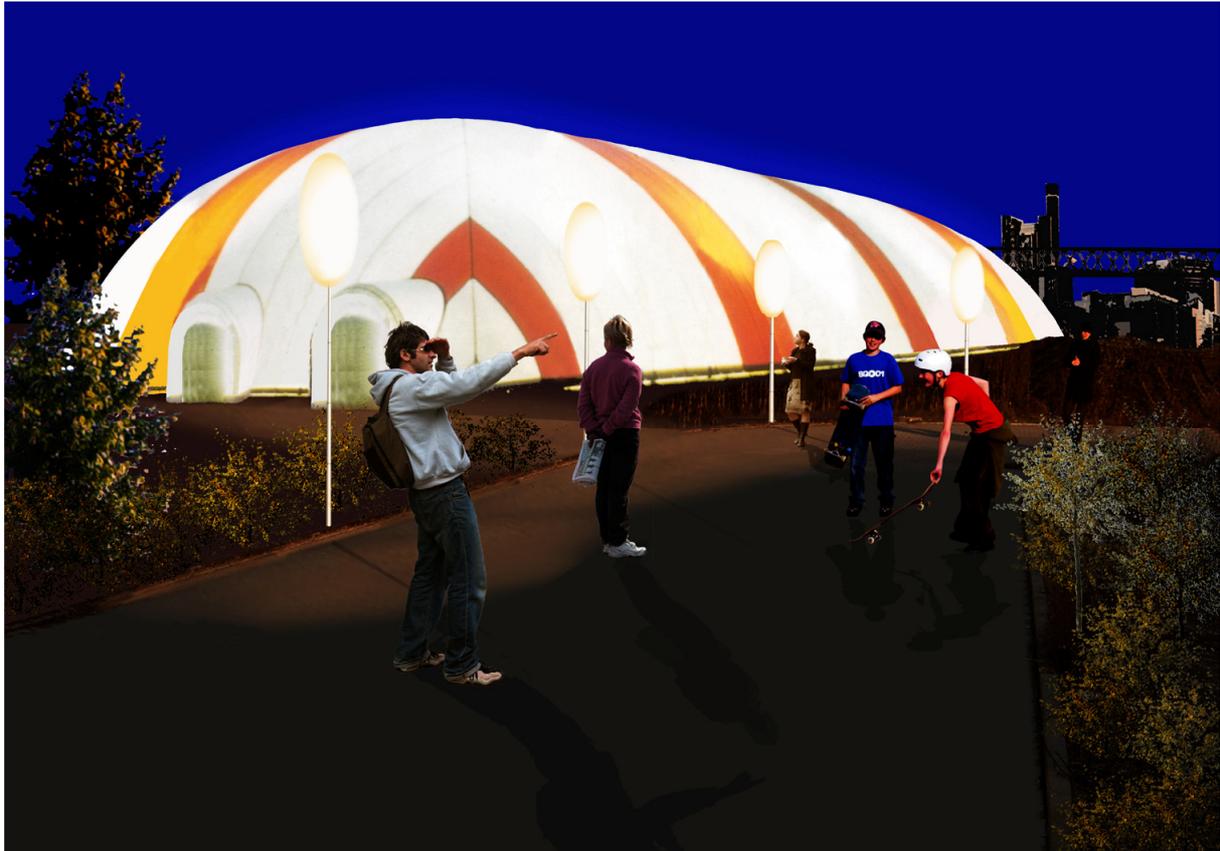


Abb. 6.3.6. Sportfläche im Activity Park

6.3.5. Wegesysteme

Durch die dynamische Landschaftsentwicklung wird sich auch das Wegesystem des Parks (außer der Hauptwege) im ständigem Wandel befinden. Die Materialien für diese Wege sind vergänglich.

Asphaltwege	Gleiswege	Holzstege	Wassergebundene Decke	Häckselwege
Festes Hauptwegesystem für Fußgänger, Radfahrer und Skater. Nachts beleuchtet. Material: Asphalt Breite: 3m	Temporäre Wege auf alten Gleisen für Fußgänger und Jogger. Material: Sand + Mineralgemisch Breite: 1,5m	Aufgeständerte Boardwalks durch Wald und Stadtwildnis. Material: Holz Breite: 2m	Temporäre Wege für Fußgänger, Jogger und Radfahrer. Material: Sand + Mineralgemisch Breite: 2m	Der Jogging-Loop führt als Häckselweg durch die Natur des Gleisdreiecks. Material: Rindenmulch Breite: 2m

Abb. 6.3.7. Wegesystem Modellplanung Berlin

Asphaltwege

Festes Hauptwegesystem für Fußgänger, Radfahrer und Skater. Die Hauptwege sind nachts beleuchtet und bieten gute Orientierung.

Breite 3m.

Temporäre Hauptwege

Temporäre Hauptwege für Fußgänger, Jogger und Radfahrer aus wasser-gebundener Decke (fester Sand und Mineralgemisch) und auf alten Gleisen. Bei Schnee ist auf diesen Wegen auch Skilanglauf möglich (Abb. 6.3.8.).

Breite: 1,5m.



Abb. 6.3.8. Temporäre Hauptwege, Yorkbrücken

Holzstege

Holzstege führen als aufgeständerte Boardwalks durch Wald und Stadtwildnis. Erlebniswege für Fußgänger. (Abb.6.3.9.)

Breite: 2m.



Abb. 6.3.9. Birkenwald Gleisdreieck

Häckselwege

Die Jogging-Loops sind mit Häcksel gestaltet. Sie führen durch die Natur des Gleisdreiecks.

Breite: 2m.

Trampelpfade

Trampelpfade sind Teil der dynamischen Landschaftsentwicklung. Der Besucher bahnt sich seine Wege über Wiesen und Sukzessionsflächen. Kein vorbereiteter Untergrund.

Breite: ca 1m.

6.4. Modellentwicklung am Beispiel einer Brachfläche in Oldenburg

6.4.1. Beschreibung der ausgewählten Brachfläche

Das ausgewählte Gebiet in Oldenburg ist zentral gelegen und liegt direkt hinter dem Veranstaltungszentrum Weser-Ems-Halle. Es gibt eine gute Anbindung an das überregionale Straßennetz und eine sehr gute Verbindung mit den öffentlichen Verkehrsmitteln. Momentan wird das Gebiet als nicht strukturiertes Messe- und Parkplatzgelände genutzt.



Abb.6.4.1. Gebiet „Freizeitmeile“ Oldenburg (mit ausgewählten Baufeldern 1-4)

Das Forschungsteam TEMPO hat die Modellplanung auf vier Bauflächen durchgeführt (Abb. 6.4.1.). Diese Flächen haben eine Größe von:

Baufeld 1	12.754 m ²
Baufeld 2	06.185 m ²
Baufeld 3	15.859 m ²
Baufeld 4	08.320 m ²

6.4.2. Rahmenbedingungen und Voraussetzungen

Der Sport- und Freizeitsektor mit Ausrichtung auf das lokale und regionale Publikum ist in Oldenburg unterrepräsentiert. Aus diesem Grund hat sich die Stadt Oldenburg entschieden, diese knapp 50 Hektar große Fläche für Vorhaben aus den Bereichen Sport, Spiel und Freizeit zur Verfügung zu stellen. Unter dem Namen „Freizeitmeile“ sucht die Stadt Oldenburg nach Bebauungskonzepten und geeigneten Investoren für dieses Gebiet.

Ziel der Planung ist es, das Gelände der Weser-Ems Halle zu einem attraktiven Veranstaltungs- und Freizeitzentrum mit überregionalem Einzugsbereich auszubauen.¹³⁸ Folgende Nutzungen sind gewünscht:

¹³⁸ (Oldenburg, 2005)

Hallen für Sport und Spiel, Trendsportarten wie Beachvollyball, BMX oder Skaten. Andere gewünschte Nutzungen sind Sporthotel, Gastronomie und Jugendleistungszentren.

Die Versorgung der jeweiligen Vorhaben mit leistungsgebundener Energie, mit Telekommunikationsdienstleistungen sowie die Wasserver- und entsorgung mit einer Druckentwässerungsleitung soll entlang der Maastrichter Straße erfolgen.¹³⁹

Der Baugrund ist aufgrund mooriger Schichten nur mit entsprechenden Gründungsmaßnahmen baulich nutzbar. Für eine permanente Bebauung ist eine Pfahlgründung erforderlich. Bei leichten und temporären Konstruktionen reicht in der Regel jedoch eine Bodenplatte, welche keinen erheblichen Eingriff in den Boden nach sich zieht. Diese Rahmenbedingungen schränken die Bandbreite der Nutzungen jedoch ein. Bauten wie Klettertürme oder Schießhallen erfordern ein größeres Fundament und kommen aufgrund der Bodenklasse nicht in Betracht. Größere Keller oder unterirdische Bauwerke sind aufgrund der auf dem Gebiet vorhandenen Altlasten weitgehend ausgeschlossen.

6.4.3. Konzeptioneller Entwurf

Das von TEMPO vorgeschlagene Bauungskonzept stellt ein innovatives, dynamisches und temporäres Bauungskonzept dar. Die verschiedenen Nutzungen wandern auf den vier Baufeldern in unterschiedlichen Zeitfrequenzen. Durch die inselartige Belegung der Baufelder entstehen unterschiedliche Intensitäten, wodurch Synergieeffekte erzielt werden.

Wir haben die gewünschten Nutzungsarten der „Freizeitmeile“ aufgegriffen. Nachdem die Nutzungsarten auf ihre notwendige Grundfläche und Gründung untersucht wurden, haben wir uns für folgende Nutzungsbereiche entschieden:

- Jugendleistungszentrum
- Jugendhotel
- Gastronomie
- Skaterhalle
- Multihalle
- Bürogebäude

Für diese Nutzungen kommen „industriell gefertigte serielle Bauten“ in Frage, da sich diese Bauten sehr gut für eine temporäre und dynamische Bebauung eignen (siehe Kapitel 4).

- Baugerüstsystem (BGS)
- Container
- Holzrahmenkonstruktion (HRK)
- Leichtbauhalle (LBH)
- Rundbogenhalle (RBH)

- Textile Konstruktion (TK)
- Tonnengewölbe (TG)
- Traglufthalle (Pneu)
- Zelthalle (ZH)

Um zu untersuchen, inwieweit unterschiedliche Dynamiken auch unterschiedliche Biodiversitäten hervorrufen, wurden zwei unterschiedliche Bebauungscluster entwickelt. Diese unterscheiden sich in der Nutzungsdauer, Häufigkeit des Standortwechsels und in der Bebauungsdichte.

6.4.4. Gebäudetypologie- und Standortanalyse

Fragen, die zusammen mit der ARSU¹⁴⁰ geklärt wurden :

- Welche Anforderungen stellt die Nutzung an das Gebäude ?
- Räumliches Programm ?
- Grundfläche (GF) ?
- Welche Gebäudetypologie ist für welche Nutzung geeignet ?¹⁴¹
- Welche Überschneidungen gibt es im Nutzungsbereich ?
- Was ist die kleinste räumliche Einheit ?
- Standortbedingungen ?

Jugendleistungszentrum

- 1) Welche Anforderungen stellt die Nutzung an das Gebäude ?
 - Mehrzweckanlage
 - Außenflächenbedarf
 - Zusammenlegung des Sportinternats mit Jugendhotel
 - Beheizbarkeit der Räume
 - Belüftung der Räume

- 2) Räumliches Programm?
 - Trainingsmöglichkeiten
 - Medizinisches Angebot
 - Umkleidemöglichkeiten
 - Schulungsräume
 - Übernachtungsmöglichkeit
 - Lagerräume
 - Verwaltung

¹³⁹ (Oldenburg, 2005)

¹⁴⁰ (Malz, 2006) ARSU hat hier Vorarbeit geleistet

¹⁴¹ Bagerüstsystem (BGS), Container, Holzrahmenkonstruktion (HRK), Leichtbauhalle (LBH), Rundbogenhalle (RBH), textile Konstruktion (TK), Tonnengewölbe (TG), Traglufthalle (Pneu), Zelthalle (ZH)

- Sanitär
- Eingangsbereich
- Küche

3) Grundfläche (GF)?

- Außenfläche : 12 - 18.000 m²
- Gebäudekomplex : 2000 - 2500 m²

4) Welche Gebäudetypologie ist für welche Nutzung geeignet?

	Textile Konstruktion (TK)	Leichtbauhalle (LBF)	Zelt Halle (ZH)	Rundbogenhalle (RBH)	Container (C)	Pneumatisches Baugerüstsystem (BGS)	Pneumatische Konstruktion (PK)	Holzrahmenkonstruktion (HRK)	Tonnengewölbe (TG)
JLZ Trainingsbereich		*	*				*	*	
JLZ med. Abteilung		i*			*				i*
JLZ Lager	i*	i*	*	*	*				i* *
JLZ Verwaltung		i*			*				i*
JLZ Sanitär					*				i*
JLZ Eingang		i*			*				i*
JLZ Umkleide		i*							i*
JLZ Schulungsräume					*				i*
JLZ Übernachtung					*				*

Abb. 6.4.2. Gebäudetypologien für ein temporäres Jugendleistungszentrum

5) Welche Überschneidungen gibt es im Nutzungsbereich ?

- Umkleide – Sanitär – medizinische Versorgung
- Übernachtungsmöglichkeit – Jugendhotel (extern)
- Med. Angebot – Schulungsräume – Verwaltung

6) Was ist die kleinste räumliche Einheit ?

- Eingangsbereich
- Verwaltung

7) Standortbedingungen ?

- Außenflächenbedarf
- Bezug zu Jugendhotel, Gastronomie, Mehrzweckhalle

Jugendhotel

- 1) welche Anforderungen stellt die Nutzung an das Gebäude ?
 - Geringe Baukosten
 - Maximale Ausnutzung der Nutzflächen
 - Zimmer mit WC / Dusche
 - Serviceleistungen wie Internetzugang, TV, Cafe und Bar
 - Kommunikationsfördernde Gestaltung der Gemeinschaftseinrichtungen
 - ~ 200 Betten
 - Beheizbarkeit der Räume
 - Belüftung der Räume

- 2) Räumliches Programm?
 - Zimmer mit WC / Dusche
 - Service (Internetzugang, TV, Cafe und Bar)
 - Lagerräume
 - Verwaltung
 - Sanitär
 - Eingangsbereich
 - Gastronomie

- 3) Grundfläche (GF)?
 - Insgesamt : 2000 - 2500m²

- 4) Welche Gebäudetypologie ist für welche Nutzung geeignet ?

	Textile Konstruktion (TK)	Leichtbauhalle (LBF)	Rundbogenhalle Zelt Halle (RBH)	Container (C)	Baugerüstsystem (BGS)	Pneumatische Konstruktion (PK)	Holzrahmenkonstruktion (HRK)	Tonnengewölbe (TG)
Jugendhotel Zimmer		i*			*			i*
Jugendhotel Servicebereich		i*			*			i*
Jugendhotel Lager		i*			*			i* *
Jugendhotel Verwaltung		i*			*			i*
Jugendhotel Sanitär					*			i*
Jugendhotel Eingang	i*	i*			*			i*
Jugendhotel Gastronomie	i*	i*			*			i*

Abb. 6.4.3. Gebäudetypologien für ein temporäres Jugendhotel

5) Welche Überschneidungen gibt es im Nutzungsbereich ?

- Eingang – Verwaltung – Service
- Zimmer – Sanitär
- Gastronomie - Service

6) Was ist die kleinste räumliche Einheit ?

- Sanitär Bereich
- Verwaltung

7) Standortbedingungen ?

- Zentrale Lage
- Gute Erreichbarkeit

Gastronomie

1) Welche Anforderungen stellt die Nutzung an das Gebäude ?

- Deckenhöhe
- Brandschutz, Fluchtwege
- Zugangsmöglichkeiten
- Parkgelegenheit für Lieferanten und Kunden
- Bauliche Entwicklungsmöglichkeit
- Platz für Bar und Empfangsbereich
- WC und Lagerräume
- Außenwirkung
- Beheizbarkeit der Räume
- Belüftung der Räume

2) Räumliches Programm?

- Lagerräume
- Servicebereich
- Küche
- Verwaltung
- Sanitär
- Eingangsbereich

3) Grundfläche (GF)?

- Gebäudekomplex : 150 - 600 m²

4) Welche Gebäudetypologie ist für welche Nutzung möglich?

	Textile Konstruktion (TK)	Leichtbauhalle (LBH)	Zelthalle (ZH)	Rundbogenhalle (RBH)	Container (C)	Baugerüstsystem (BGS)	Pneumatische Konstruktion (PK)	Holzrahmenkonstruktion (HRK)	Tonnengewölbe (TG)
Gastronomie Servicebereich	*	*				*		*	i*
Gastronomie Küche		i*				*			i*
Gastronomie Lager		i*				*			i*
Gastronomie Verwaltung		i*				*			i*
Gastronomie Sanitär						*			i*
Gastronomie Eingang	i*	i*				*		i*	i*

Abb. 6.4.4. Gebäudetypologien für eine temporäre Gastronomie

5) Welche Überschneidungen gibt es im Nutzungsbereich ?

- Lagerraum – Küche
- Eingang - Servicebereich

6) Was ist die kleinste räumliche Einheit ?

- Verwaltung

7) Standortbedingungen ?

- Zentrale Lage
- Gute Anbindung, Infrastruktur
- Landmark, Sehenswürdigkeit, Treffpunkt

Skate & BMX Halle

1) Welche Anforderungen stellt die Nutzung?

- Außenflächenbedarf
- Rampenbereich aus Beton oder Holz
- Witterungsunabhängig anstrebsam
- Ruhezeiten, Bistro- und Freizeitbereich
- Wenn Indoor, dann in der Regel Leichtbauweise

2) Räumliches Programm?

- BMX / Skateranlage, Außen oder Innen
- Ruhezeiten
- Verwaltung
- Sanitär

- Eingangsbereich

3) Grundfläche (GF)?

- insgesamt: 1400 - 3000 m²

4) Welche Gebäudetypologie ist für welche Nutzung möglich?

	Textile Konstruktion (TK)	Leichtbauhalle (LBH)	Zelt Halle (ZH)	Rundbogenhalle (RBH)	Container (C)	Pneumatische Baugerüstsystem (BGS)	Holzrahmenkonstruktion (HRK)	Tonnengewölbe (TG)
BMX Skaterbahn		*	*			*	*	
BMX Ruhebereich	*	i*				*		i*
BMX Lager		i*				*		i*
BMX Verwaltung						*		i*
BMX Sanitär						*		i*
BMX Eingang		i*	i*			*	i*	i*

Abb. 6.4.5. Gebäudetypologien für eine Skater & BMX Halle

5) Welche Überschneidungen gibt es im Nutzungsbereich?

- Verwaltung – Eingangsbereich

6) Was ist die kleinste Einheit ?

- Eingangsbereich
- Sanitär Bereich
- Verwaltung

7) Standortbedingungen ?

- Eventuell Aussenflächenbedarf

Multifunktionshalle

1) Welche Anforderungen stellt die Nutzung an das Gebäude ?

- Gute Sichtbarkeit
- Tageslicht
- ausreichende Deckenhöhe
- Beheizbarkeit der Räume
- Verschiedene Fußbodenflächen, je nach Bedarf und Nutzung
- Belüftung der Räume

2) Räumliches Programm ?

- Multifunktionsbereiche für Kinder
- Multifunktionsbereiche für Jugendliche/ Erwachsene
- Lagerräume
- Verwaltung
- Umkleide
- Sanitär
- Eingangsbereich
- Gastronomie

3) Grundfläche (GF) ?

- Insgesamt : 2000 - 2500m²

4) Welche Gebäudetypologie ist für welche Nutzung möglich ?

	Textile Konstruktion (TK)	Leichtbauhalle (LBH)	Rundbogenhalle (RBH)	Zelt Halle (ZH)	Container (C)	Baugerüstsystem (BGS)	Pneumatische Konstruktion (PK)	Holzrahmenkonstruktion (HRK)	Tonnengewölbe (TG)
Multihalle Multifunktionsbereich		*						*	
Multihalle Gastronomie		i*				*			i*
Multihalle Umkleide		i*				*			i*
Multihalle Lager					*	*			i* *
Multihalle Verwaltung		i*				*			i*
Multihalle Sanitär		i*				*			i*
Multihalle Eingang		i*				*			i*

Abb. 6.4.6. Gebäudetypologien für eine temporäre Multifunktionshalle

5) Welche Überschneidungen gibt es im Nutzungsbereich ?

- Umkleide – Sanitär – Eingang – Service

6) Was ist die kleinste räumliche Einheit ?

- Service-Bereich
- Sanitär-Bereich

7) Standortbedingungen ?

- Zentrale Lage
- Freizeitwert des Umfeldes
- Nutzung von Standortthemen

- Gute Erreichbarkeit
- Nachnutzbare Infrastruktur
- Ausreichend Außenflächen

Bürogebäude

1) Welche Anforderungen stellt die Nutzung an das Gebäude ?

- Ausreichende Deckenhöhe
- Brandschutz, Fluchtwege
- Technische Ausstattung
- Natürliche Belichtung
- Flächenteilbarkeit
- Variabilität der Raumaufteilung
- Repräsentativer Eingangsbereich
- Beheizbarkeit der Räume

2) Räumliches Programm ?

- Servicebereich
- Bürofläche
- Besprechungsräume
- Sanitär
- Eingangsbereich

3) Grundfläche (GF) ?

- Gebäudekomplex : 1000 - 2000 m²

4) Welche Gebäudetypologie ist für welche Nutzung möglich ?

	Textile Konstruktion (TK)	Leichtbauhalle (LBH)	Zelt Halle (ZH)	Rundbogenhalle (RBH)	Container (C)	Pneumatische Konstruktion (BGS)	Holzrahmenkonstruktion (PK)	Tonnengewölbe (TG)
Büro Servicebereich		i*				*		i*
Büro Besprechungsraum		i*				*		i*
Büro Lager		i*				*		i*
Büro Bürofläche		i*				*		i*
Büro Sanitär						*		i*
Büro Eingang		i*				*		i*

Abb. 6.4.7. Gebäudetypologien für ein temporäres Bürogebäude

5) Welche Überschneidungen gibt es im Nutzungsbereich ?

- Büroräume – Besprechungsräume

6) Was ist die kleinste räumliche Einheit ?

- Eingangsbereich
- Sanitär

7) Standortbedingungen ?

- Gute Anbindung, Infrastruktur

Kleinste räumliche Einheit

Bei den untersuchten Programmen ist die flächenmäßig kleinste räumliche Einheit die Verwaltung, Eingangsbereich oder Serviceeinrichtungen (Küche, Sanitär). Diese Einheiten können entweder allein als Raummodul (zum Beispiel Container) genutzt werden, oder aber in einen größeren Bautypus räumlich integriert werden¹⁴² (Abb. 6.4.8.).

	Textile Konstruktion (TK)	Leichtbauhalle (LBH)	Rundbogenhalle Zelhalle (ZH)	Rundbogenhalle (RBH)	Container (C)	Pneumatische Baugerüstsystem (BGS)	Holzrahmenkonstruktion (PK)	Holzrahmenkonstruktion (HRK)	Tonnengewölbe (TG)
Servicebereich					*				
Gastronomie		i*			*			i*	
Lager		i*			*			i*	*
Verwaltung		i*			*			i*	
Sanitär					*			i*	
Eingang		i*			*			i*	
Zimmer		i*			*			i*	

Abb. 6.4.8. Kleinste räumliche Einheit

¹⁴² i* = integrierter Bau

6.4.5. Temporäre Bauten für Modellplanung in Oldenburg

Jugendleistungszentrum (Fußball)

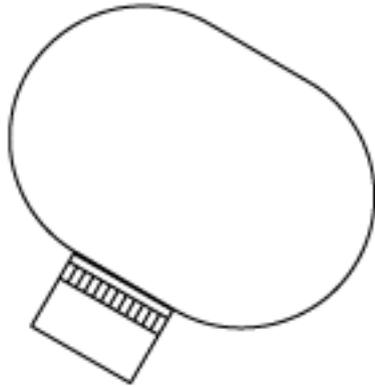


Abb. 6.5.1. Schematischer Grundriss Jugendleistungszentrum

Nutzung:	Jugendleistungszentrum für Fußball, überdachtes Sportfeld in den Wintermonaten
Größe:	7620 m ² Dyn 01, 6675 m ² Dyn 02 (GF)
Standort:	Baufeld 1
Nutzungsdauer:	20-24 J.
Architektur:	Industriell gefertigter serieller Bau. Folgende Bautypen: <ul style="list-style-type: none"> - Trainingsmöglichkeit Pneu - Medizinisches Angebot HRK - Umkleide Container - Schulungsräume HRK - Übernachtung (siehe Jugendhotel) - Lagerräume RBH - Verwaltung HRK - Sanitär Container - Eingangsbereich HRK - Küche HRK
Fundament:	Geringe, oberflächliche Eingriffe in den Boden notwendig: Schraubfundamente für die pneumatische Konstruktion auf dem Sportplatz. Bodenplatte für Nebenbauten (HRK, RBH, Container)

Jugendhotel



Abb. 6.5.2. Schematischer Grundriss Jugendhotel

Nutzung:	Jugendhotel mit Serviceeinrichtung
Größe:	1500 m ² Dyn 01 / 511 m ² Dyn 02 (GF)
Standort:	Baufeld 2
Nutzungsdauer:	Dyn 01: 20 J. / Dyn 02 : 20 J. (10 J. / Standort)
Architektur:	Industriell gefertigter serieller Bau. 2-geschossiger Containerbau.
Fundament:	Geringer, oberflächlicher Eingriff in den Boden: Durch die moorigen Schichten im Boden sind Bodenplatten als Fundament notwendig.

Gastronomie



Abb. 6.5.3. Schematischer Grundriss Gastronomie

Nutzung:	Temporäres Cafe
Größe:	380 m ² (GF)
Standort:	Baufeld 2,3
Nutzungsdauer:	Dyn 01: 15 J. / Dyn 02: 20 J. (5 J. / Standort)
Architektur:	Industriell gefertigter serieller Bau. Folgende Bautypen: <ul style="list-style-type: none"> - Servicebereich TK - Küche Container - Lagerräume Container - Verwaltung Container - Sanitär Container - Eingang TK, Container
Fundament:	Geringer, oberflächlicher Eingriff in den Boden: Schraubfundamente und Punktfundamente für textile Konstruktion sowie Bodenplatte für die Containerbauten.

Skaterhalle

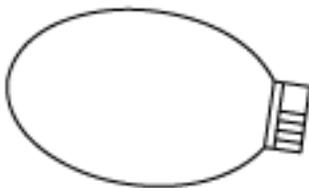


Abb. 6.5.4. Schematischer Grundriss Skaterhalle

Nutzung:	Temporäre Halle für Trendsportarten, wie BMX oder Skateboard
Größe:	1738 m ² (GF)

Standort:	Baufeld 3
Nutzungsdauer:	5 J.
Architektur:	Industriell gefertigter serieller Bau. Folgende Bautypen: - BMX / Skateranlage Pneu (mit lichtdurchlässiger Membran) - Ruhezonen Container - Verwaltung Container - Sanitär Container - Eingangsbereich Container
Fundament:	Geringer, oberflächlicher Eingriff in den Boden: Schraubfundamente für pneumatische Konstruktion / Leichtbauhalle sowie Bodenplatte für die Containerbauten.



Abb. 6.5.5. Temporäre Skater & BMX Halle

Multifunktionshalle

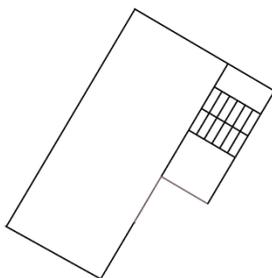


Abb. 6.5.6. Schematischer Grundriss Multifunktionshalle

Nutzung:	Temporäre Multifunktionshalle (Hallenspielplatz)
Größe:	2536 m ² Dyn 01 (GF)
Standort:	Baufeld 2
Nutzungsdauer:	Dyn 01: 10 J.

Architektur:	Industriell gefertigter serieller Bau. Folgende Bautypen:
	- Multifunktionsbereich LBH
	- Lagerräume HRK
	- Verwaltung HRK
	- Umkleide Container
	- Sanitär Container
	- Eingang HRK
	- Gastronomie HRK
Fundament:	Geringer, oberflächlicher Eingriff in den Boden: Bodenplatte.

Bürogebäude



Abb. 6.5.7. Schematischer Grundriss temporäres Bürogebäude

Nutzung:	Temporäres Bürogebäude
Größe:	2680 m ² Dyn 01 / 190 m ² Dyn 02 (GF)
Standort:	Baufeld 4
Nutzungsdauer:	Dyn 01: 10 J. / Dyn 02: 20 J. (5 J. / Standort)
Architektur:	Industriell gefertigter serieller Bau. Containersystem für alle Bereiche geeignet.
Fundament:	Geringer, oberflächlicher Eingriff in den Boden: Bodenplatte.

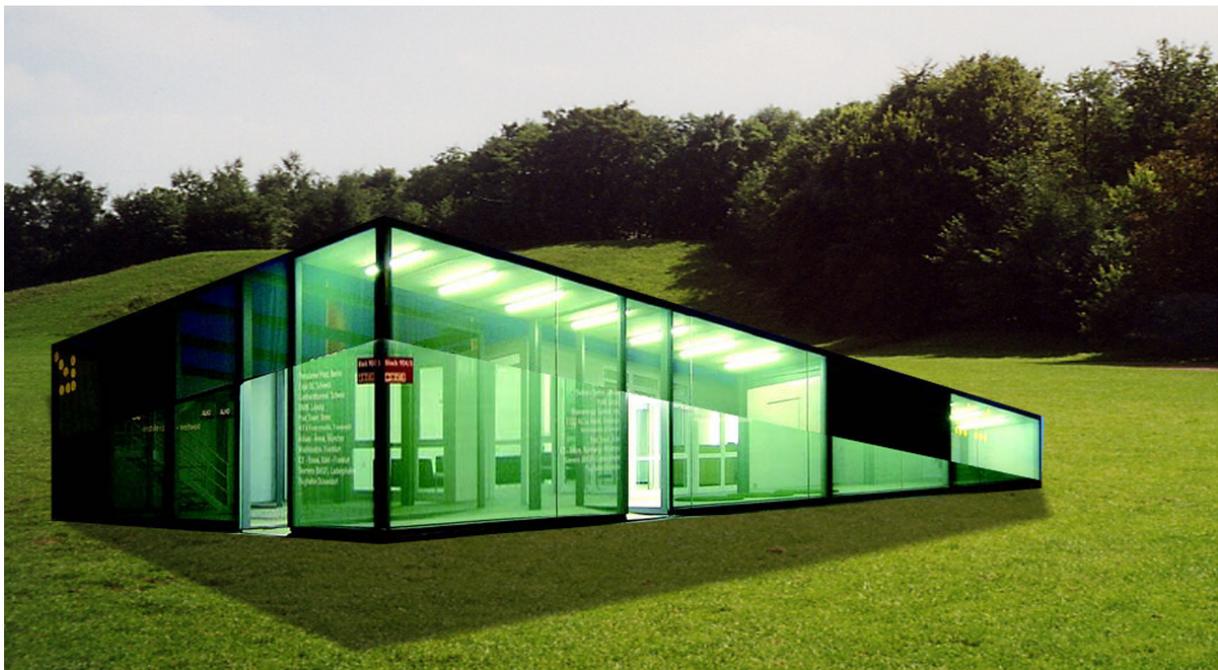


Abb. 6.5.8. Temporäres Bürogebäude mit geringem Eingriff in den Boden

6.4.6. Dynamikmodell 01

Das Dynamikmodell 01 zeigt unterschiedliche Programme auf den vier Baufeldern. Die temporären Bauten haben je nach Bedarf und Anforderung unterschiedliche Lebenszyklen. Die Halle für Trendsportarten (Skater und BMX) hat den kürzesten Lebenszyklus von 5 Jahren. Das Sportleistungszentrum hat mit 24 Jahren den längsten Lebenszyklus, da dieser Gebäudekomplex aufwendiger und flächenmäßig größer ist als die anderen Bauten und sich erst bei einer längeren Laufzeit amortisiert.¹⁴³ Das Jugendhotel ist zweigeschossig und verfügt über 120 Zimmer und insgesamt 240 Betten.

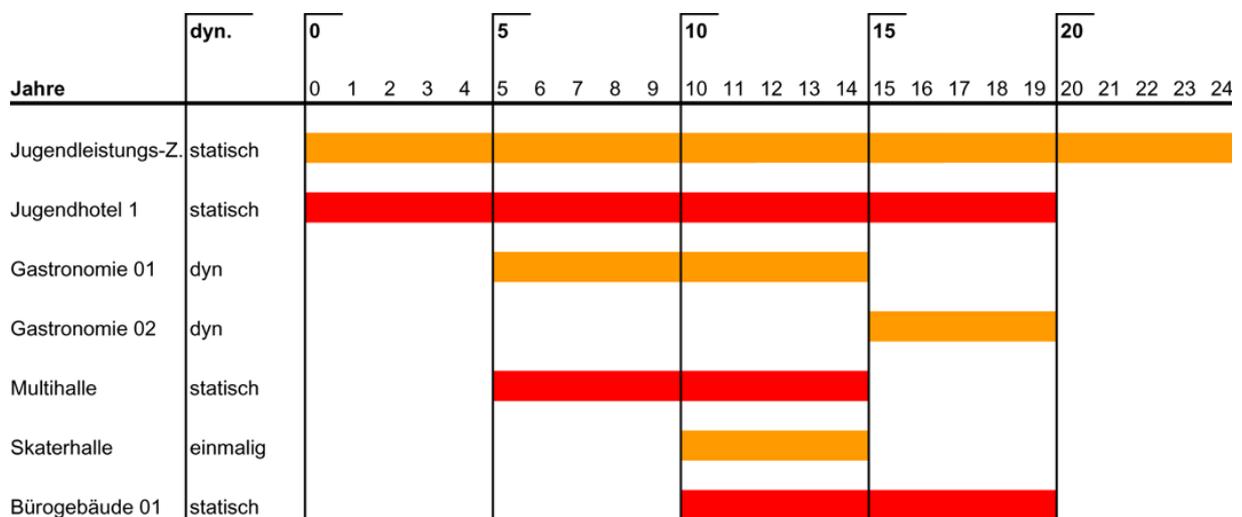


Abb. 6.6.1. Dynamik 01, Programme mit Lebenszyklen

Die Gebäude sind zwar temporär, aber innerhalb ihrer Nutzungsdauer statisch. Mit Ausnahme der temporären Gastronomie zeigt keines der Bauten eine Dynamik (Standortwechsel) auf den Baufeldern (Abb. 6.6.1.).

Der Unterschied zu einer permanenten und somit statischen Bebauung sind die unterschiedlichen Wachstumsstadien der Pflanzen, die durch die verschiedenen Bebauungszyklen entstehen. Hier ist von Seiten der Landschaftsökologen der Universität Oldenburg mit einer höheren Biodiversität zu rechnen.

Der Vorteil der zeitlich begrenzten Bebauung mit geringen Eingriffen in den Boden ist die Vermeidung von zusätzlichen Flächenversiegelungen trotz Nutzung.

¹⁴³ Siehe ARSU für Ökonomie der Bauten

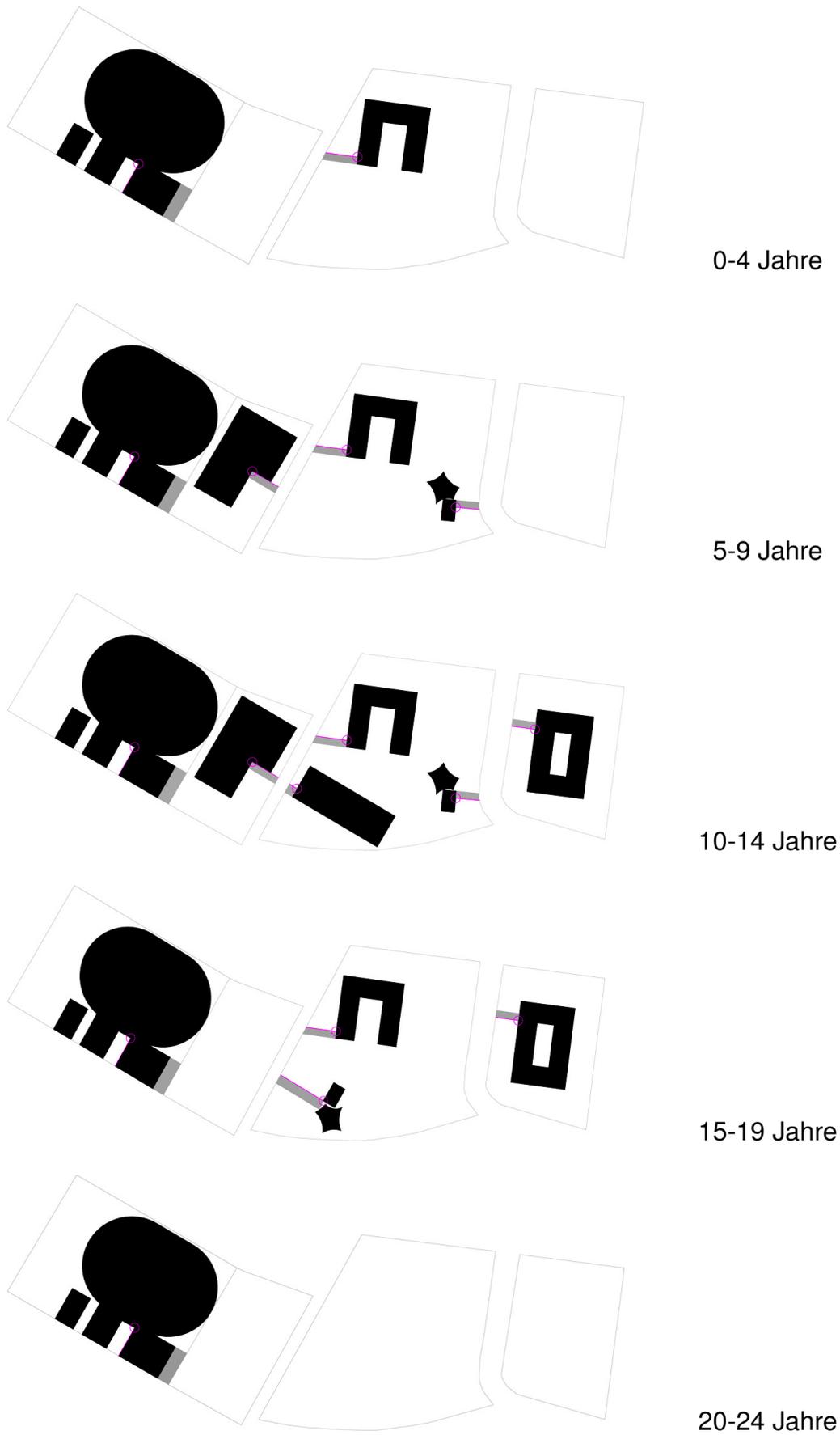


Abb. 6.6.2. Dynamikmodell 01

6.4.7. Dynamikmodell 02

Das Modell Dynamik 02 unterscheidet sich in der Nutzungsdauer pro Standort, der Häufigkeit des Standortwechsels und in der Bebauungsdichte vom Dynamikmodell 01. Wir mussten die Grundflächen einiger Bauten reduzieren, da ansonsten die vorhandenen Flächen für eine höhere Dynamik nicht ausgereicht hätten.¹⁴⁴ Die Grundflächen des Jugendleistungszentrums und des Bürogebäudes haben sich verringert. Das Jugendhotel ist zwei-geschossig und verfügt über insgesamt 42 Zimmer und 84 Betten. Die Multihalle ist in diesem Dynamikmodell nicht vorhanden.

Anhand der Tabelle mit den unterschiedlichen Lebenszyklen der Gebäude wird deutlich, wie unterschiedlich die Dynamik zu dem ersten Modell ist (Abb. 6.6.3.).

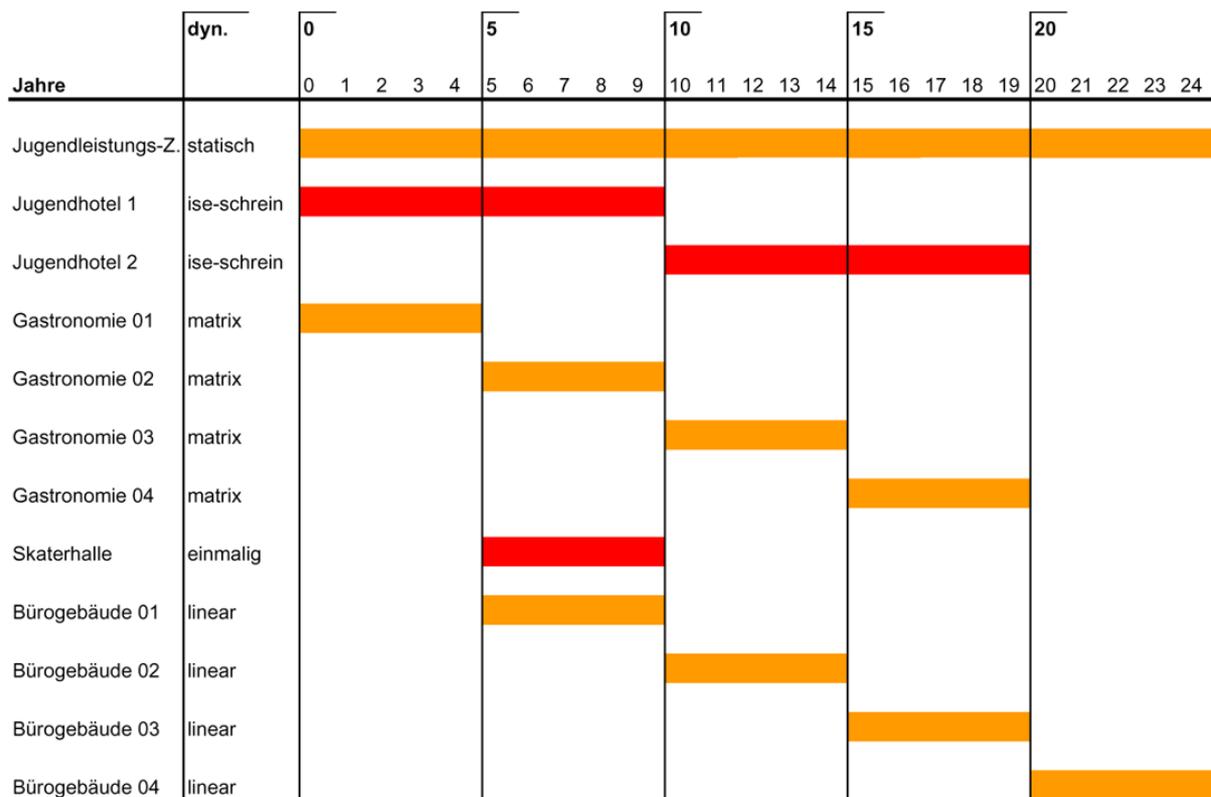


Abb. 6.6.3. Dynamik 02, Programme mit Lebenszyklen

Bei diesem Modell stehen die unterschiedlichen Clustersysteme im Vordergrund. Das Jugendhotel wird alle 10 Jahre gespiegelt auf dem Nachbargrundstück aufgebaut. Der Vorteil des Ise-Schrein-Bebauungsclusters ist, dass es nur eine Infrastrukturanbindung benötigt. Die Gastronomie ist sehr dynamisch und wandert auf verschiedenen Baufeldern in einem 5 Jahres-Rhythmus. Das Bürogebäude wechselt ebenfalls alle 5 Jahre den Standort, hängt jedoch an einer linearen Erschließungs- und Infrastrukturachse.

¹⁴⁴ Dynamikmodell 01 hat eine bebaute Fläche von insgesamt 14.026 m²; Dynamikmodell 02 hat eine bebaute Fläche von insgesamt 10.877 m².

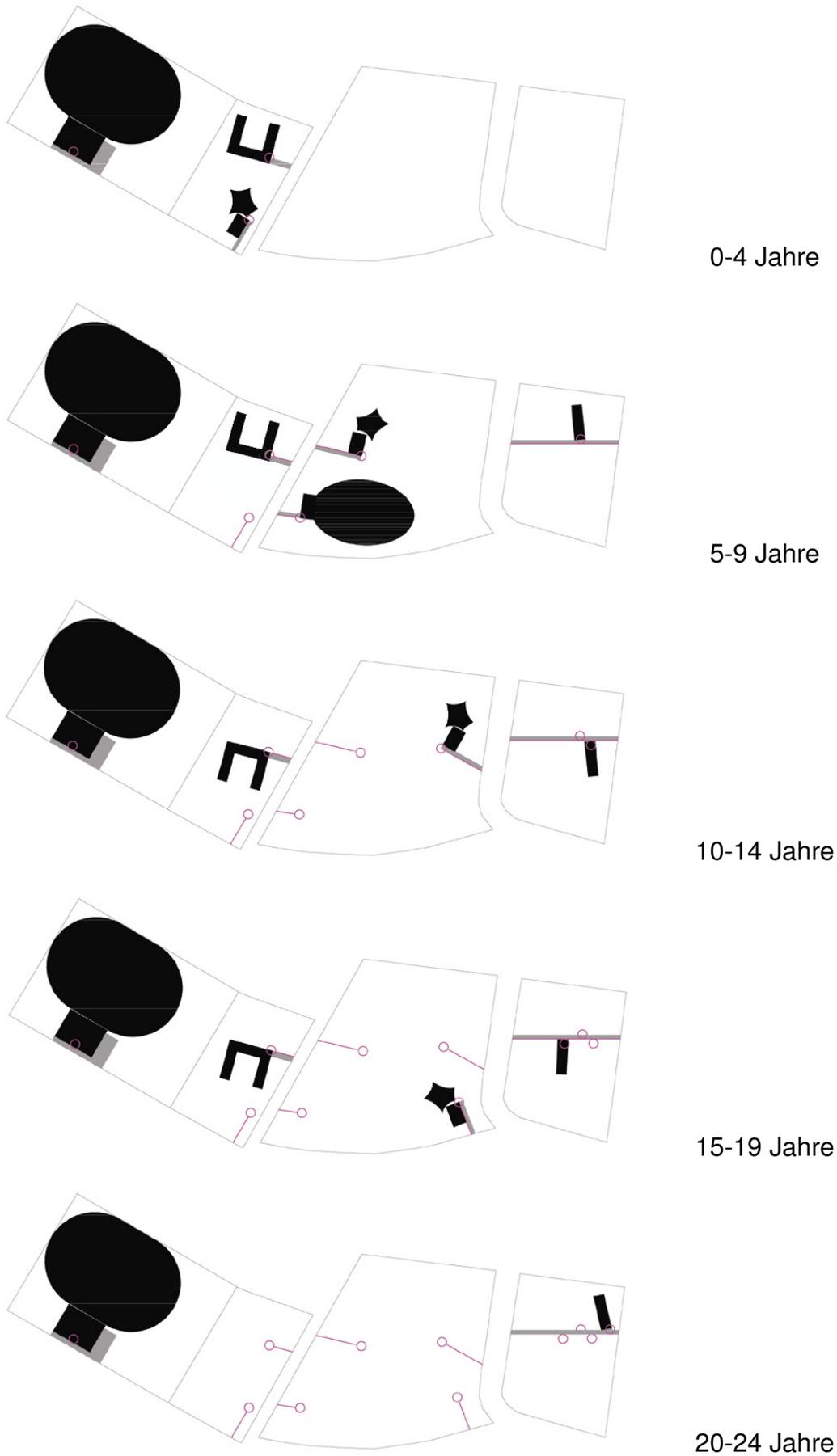


Abb. 6.6.4. Dynamikmodell 02

7 Fazit

Temporäre Gewerbebauten

Im Gewerbebau sind heute vielfältige Veränderungen zu beobachten. Die Wirtschaft unterliegt der Kurzfristigkeit, welche sich auch auf die Architektur auswirkt. Immer kürzere Nutzungsphasen von Gewerbebauten sind unter anderem die Folgen. Die Entwicklung temporärer und wiederverwendbarer Gewerbebauten bietet eine architektonische Möglichkeit zur Anpassung an die jeweilige Auftragsituation. Dies bedeutet eine Anpassung an den kurz- und schnelllebigen Markt und somit die Fähigkeit Schritt zu halten mit der wirtschaftlichen Entwicklung. Als Standort bieten sich innerstädtische Brachflächen an. Im Teilprojekt „Tempo – Bebauung auf Zeit“ wurden Gebäudetypen für das Gewerbe betrachtet, die temporär einsetzbar sind und somit auf Veränderungen räumlich und konstruktiv reagieren können. Gründe, für einen temporären Gewerbebau sind die Schnelllebigkeit des Marktes, Standortflexibilität, Produktion vor Ort, zeitlich begrenzter Bedarf, temporäre Lückenfüller sowie Events, Messen und Märkte. Bauten auf Zeit sollen schnell und einfach aufzubauen und preiswert sein. Im Rahmen des Forschungsprojektes haben wir die Anforderungen um einige wichtige Punkte erweitert: Geringe Eingriffe in den Boden, Wiederverwendbarkeit, infrastrukturelle Notwendigkeiten sowie die Recyclingfähigkeit der Bauten oder der Bauteile.

Die im Rahmen des Forschungsprojektes untersuchten Referenzprojekte lassen sich in vier Gruppen aufteilen.

Die Gruppe der „Industriell gefertigten seriellen Bauten“ sind in der Massenerstellung produzierte Bauten, wie zum Beispiel Containerbauten, Leichtbausysteme, Tragluft-hallen oder Gerüstsysteme. Sie werden hauptsächlich gewerblich genutzt und sind modular, wiederverwendbar, erweiterbar sowie flexibel in der Anwendung. Die Mehrzahl der Projekte sind außerdem kostengünstig. Die Projekte in dieser Gruppe sind häufig für eine Nutzung unter einem Jahr pro Standort angelegt und benötigen einen nur geringen Eingriff in den Boden.

Die „Industriellen Prototypen“ sind Einzelbauten, die mit Hilfe der Industrie hergestellt wurden. Dies sind Objekte, die von der Industrie mit dem Ziel der Serienherstellung hergestellt wurden, aber nicht über einen Prototypen oder einzelne Stückzahlen hinausgekommen sind, zum Beispiel das Patera-System von Hopkins oder das Secondhouse-Projekt von Kitayama.

„Autorenarchitekturen“ sind akzentuierte, auf speziellen Bedarf oder Wunsch zugeschnittene Einzelbauten beziehungsweise Unikate, wie die Info-Box am Potsdamer Platz Berlin, oder Expo- und andere Ausstellungspavillons, die speziell für ein bestimmtes Event realisiert wurden. „Autorenarchitekturen“ werden nur sehr selten als Gewerbe- oder Industriebauten genutzt. Die Nutzung für diese Bauten sind häufig Ausstellungen. Hier kommt es mehr auf die individuelle, originelle, ästhetische oder die möglichst noch nie dargewesene Lösung an. Sehr viele Projekte sind mobil oder faltbar. Das kostengünstige Bauen und die Modularität spielen dagegen bei der „Autorenarchitektur“ eine nur untergeordnete Rolle.

Unter „Objekten mit partiellem Bezug“ verstehen wir Objekte mit teilweise verwandten Eigenschaften, wie zum Beispiel Bohrseln, Forschungsstationen in der Antarktis, Großschiffe oder Raumstationen. Diese Projekte gehören nicht der Gruppe der architektonischen Bauten an. Eine Vielzahl der Projekte hat ein autarkes

Versorgungssystem, weshalb sie für unsere Untersuchung sehr aufschlußreich waren.

„Hard Shell“-Systeme wie Stahlsystembauten sind für den temporären Gewerbebau vielseitiger einsetzbar als „Soft Shell“-Systeme. Zelt- und pneumatische Konstruktionen sind für temporäre Gewerbenutzung, mit Ausnahme für die Freizeitnutzung und für Ausstellungshallen, von untergeordneter Bedeutung. Bei der Realisierung von temporären Bauten sollte darauf geachtet werden, dass die geologischen Eingriffe in den Boden sowie die Konstruktion, die Montagezeit, und die Baukosten eines temporären Gebäudes im Verhältnis zur Nutzungsdauer stehen. Das Kriterium des Recycling von Bauelementen und Baumaterialien findet bisher im Gewerbebau kaum Beachtung. Hier sehen wir einen erweiterten Diskussions- und Forschungsbedarf. Man kann davon ausgehen, dass dieses Thema in den nächsten Jahren stark an Bedeutung gewinnen wird.

Die räumlichen Anforderungen von Gewerbebauten sind branchenabhängig und fallen dadurch sehr unterschiedlich aus. Gewerbearten, die für eine temporäre Nutzung in Frage kommen, sind verstärkt im Bereich des Handels und der Dienstleistung zu finden. Produktions- und Speditionsgewerbe sowie das Handwerk kommen, bedingt durch den versiegelten Außenflächenbedarf, die Notwendigkeit von Fundamenten und die relativ hohe Nutzungsdauer, nur begrenzt in Frage. Mobile Module im Bereich der Produktion, leicht gebaute Lagerhallen im Bereich der Spedition sowie das Baugewerbe im Bereich des Handwerks bilden hier jedoch eine Ausnahme. Für die Freizeitnutzung kommen, unter Berücksichtigung des geringen Eingriffs in den Boden, die temporäre Nutzung für Kino, Theater und Konzerte sowie Sporteinrichtungen in Frage.

Leichte und temporäre Infrastruktur

Ein flächenmäßig großer, temporärer Bau muss nicht zwangsläufig einen Eingriff in den Boden zur Folge haben. Vielmehr sind die Anforderungen an das Gebäude sowie die geologischen Bedingungen vor Ort ausschlaggebend für die Wahl des Fundaments. Außerdem steht der Eingriff in den Boden in unmittelbarem Verhältnis zur Nutzungsdauer: Je kürzer diese ist, desto geringer der Eingriff in den Boden, da die Bauten auf die wiederholte Nutzung sowie eine kurzweilige Nutzung ausgelegt sind. Eine Gründung beziehungsweise die Bereitstellung eines Fundaments ist in den meisten Fällen nicht nötig. Als temporäre Fundamente bieten sich sogenannte Schraubfundamente an. Sie sind wiederverwendbar, stabil, sofort belastbar, bedeuten einen nur geringen Eingriff in den Boden und sind verhältnismäßig kostengünstig. Das Schraubfundament wird bisher nur im Bereich der Verkehrstechnik sowie bei Stadt- und Parkmobilar eingesetzt, ist aber dank der guten Eigenschaften bei hohen Axial- und Horizontallasten auch sehr gut für größere, temporäre Bauten geeignet.

Generell kann ein temporäres Gebäude alle Grundeinrichtungen der Infrastruktur nutzen, soweit diese auf dem Grundstück vorhanden sind. Die infrastrukturelle Neuerschließung nach konventionellen Methoden ist jedoch im Hinblick auf eine temporäre Nutzung als zu aufwendig, kostenintensiv und nicht flexibel genug zu bewerten. Die Ver- und Entsorgungsinfrastruktur für temporäre Gewerbebauten sollte auf eine zeitlich begrenzte Nutzung ausgelegt, dezentral, wiederverwendbar,

transportabel und ressourcenschonend sein, sowie keinen oder nur einen geringen Eingriff in den Boden bedeuten. Eine leichte Infrastruktur ist nur dann möglich, wenn auf die unterirdische Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen für Gas, Wasser, Strom und Medien verzichtet wird. Dies bedeutet, dass die Versorgung mit anderen, regenerativen Energien sichergestellt werden muss. Die Versorgung mit erneuerbaren Energien ist zukunftsorientiert und bietet außerdem die Möglichkeit, auf einen Standortwechsel flexibel reagieren zu können. Die Wahl und die Kombination der Systeme hängen stark von der Nutzungsdauer und dem Energiebedarf ab. Das Gewerbe hat unterschiedlichste Anforderungen an die Energieversorgung. Laufende Pilotprojekte zeigen jedoch, dass mit Hilfe einer Systemkopplung verschiedenste Ansprüche erfüllt werden können. Eine weitere Voraussetzung für eine energiesparende und funktionsfähige autarke Versorgung ist, dass die Gebäude mit verbrauchsarmen, hochwirksamen Produkten ausgestattet sind. Die empfohlenen Alternativen zu einer konventionellen Infrastruktur sind heute zwar technisch möglich, aber noch sehr kostenintensiv. Neben den hohen Anschaffungskosten und der begrenzten Leistungsfähigkeit der Versorgungssysteme ist ein weiteres Hemmnis die gegenwärtige Energiepolitik.

Es gibt weiteren Forschungsbedarf zum Thema leichte und temporäre Infrastruktur. Bei den meisten temporären Bauten handelt es sich um Gebäudehüllen, die kein Konzept für ein temporäres Energie- und Wasserversorgungssystem enthalten. Da die technische Infrastruktur jedoch eine wesentliche Rolle bei der Realisierung temporärer Gewerbebauten spielt, besteht ein Bedarf an Lösungen für flexible und temporäre Ver- und Entsorgungssysteme.

Modellplanung

In Deutschland werden innerstädtische Freiräume immer knapper und der Flächenbedarf immer größer. Dieser Situation sollte mit einer nachhaltigen Stadtentwicklung entgegengewirkt werden. Die Wiedernutzbarmachung von Brachen erspart die Inanspruchnahme von noch naturaktiven Flächen und trägt dazu bei, mit Grund und Boden sparsam und schonend umzugehen. Eine teilweise Rückkehr an die Natur bei gleichzeitiger Existenz von baulichen Elementen ist erstrebens- und wünschenswert. Hier würden sich Sonderregelungen anbieten, die einen Naturschutz trotz Nutzung zulassen.

Wir haben Modellplanungen auf innerstädtischen Brachflächen in Berlin und Oldenburg durchgeführt, um das Konzept Naturschutz trotz Nutzung zu testen. Hierfür haben wir Bebauungszyklen mit verschiedenen Clusterorganisationsystemen entwickelt, die es erlauben, dass die Naturentwicklung mit dem Aufbau der baulichen Struktur nicht zwingend gestoppt wird, sondern sich zyklisch weiterentwickeln kann. Die Modellplanungen mit temporären Gewerbebauten unterscheiden sich in Konzeption, Dynamik, Bebauungsdichte und den geologischen Bedingungen vor Ort.

Wir konnten anhand dieser Planungen nachweisen, dass eine nicht statische, temporäre Bebauung die Biodiversität auf den Flächen erhöht (im Vergleich zu einer permanenten, statischen Bebauung). Je größer die Dynamik der Bauten mit unterschiedlich langen Lebenszyklen ist, desto größer wird die Biodiversität auf dieser Fläche.

8 Literaturverzeichnis

- (Ackermann, 1993) Ackermann, Kurt; Jockers, Michael : Geschossbauten für Gewerbe und Industrie, DVA, Stuttgart, 1993
- (Ackermann, 1994) Ackermann, Kurt: Industriebau, DVA, Stuttgart, (4.Aufl.) 1994
- (Ban, 1996) Ban, Shigeru: „Schutzbauten in Kobe“, In: Detail - Zeitschrift für Architektur + Baudetail Nr.8, Institut für internationale Architektur Dokumentation GmbH & Co. KG, München, 1996
- (Ban, 1998) Ban, Shigeru: „Container Structure - Nova Oshima Showroom“, In: JA - The Japan Architect Nr.30, The Japan Architect Co. Ltd, Tokyo, 1998
- (Ban, 2000) Ban, Shigeru: „Paper Loghouse“, In: Lotus International Nr.105, Editoriale Lotus, Milano, 2000
- (Barer,1998) Barer, Reto; Frei, Willi; u.a.: „Provisorisches Bürohaus in Neuchatel“, In: Detail - Zeitschrift für Architektur + Baudetail Nr.8, Institut für internationale Architektur - Dokumentation GmbH & Co. KG, München, 1996
- (Bayerer, 2003) Bayerer, Peter: Flexible Bauten, Fakten für die Hosentasche Nr.1, Universität der Künste, Berlin, 2003
- (Berlin, 2005) Stadtverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, Abteilung Städtebau und Projekte, Referat II D: Park auf dem Gleisdreieck Berlin – Offener landschaftlicher Ideen- und Realisierungswettbewerb, Auslobung Teil 2, Stadtverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, Berlin, 2005
- (Böhm, 2001) Böhm, Florian: „Zum Stand der Kunst des industriellen Bauens“, In: Arch+ Nr.158, Arch+ Verlag GmbH, Aachen, 2001
- (Brockhaus, 2000) Brockhaus (Redakt. Leitung: Zwahr, Annette): Der Brockhaus in fünf Bänden, Band 2, F.A. Brockhaus, Leipzig, (9.Aufl.) 2000
- (Brockhaus, 2000) Brockhaus (Redakt. Leitung: Zwahr, Annette): Der Brockhaus in fünf Bänden, Band 3, F.A. Brockhaus, Leipzig, (9.Aufl.) 2000
- (Brüggemann, 2001) Brüggemann, Michael: „Moderner Nomade“, In: DBZ- Deutsche Bauzeitschrift Nr.5, Bauverlag BV GmbH, Gütersloh, 2001
- (Buchanan, 1994) Buchanan, Peter: Renzo Piano Building Workshop, Sämtliche Werke, Band 1, Gerd Hatje, Stuttgart, 1994
- (Burkart,1993) Burkart, Matthias; von Salmuth, Alexander; Tillmanns, Ernst Ulrich: „Architektur als Provisorium“, In: db - Deutsche Bauzeitung Nr.3, Deutsche Verlags Anstalt, Stuttgart, 1993

- (Burkart, 1996) Burkart, Matthias; Pritzer, Eberhard; u.a.: „Pavillion - Baukasten“, In: Detail - Zeitschrift für Architektur + Baudetail Nr.8, Institut für internationale Architektur - Dokumentation GmbH & Co. KG, München, 1996
- (Carlowitz, 2004) Carlowitz, Otto; Beck, Hans-Peter: Clausthal-Zellerfeld - Forschungsbericht an die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Gerhard Mercator Universität Duisburg, Duisburg, 2004
- (Cirtek, 1990) Cirtek, Peter: Japan, Graphium Press, Wuppertal, 1990
- (Cisek, 2001) Cisek, Robert: „Gestaltung und Betrieb mobiler Produktionssysteme“, In: iwb newsletter Nr.9, Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften TU München, Garching, 2001
- (Compagno,1991) Compagno, Andrea: Renzo Piano - Eine methodische Suche nach Kompetenz, Institut für Hochbautechnik, ETH Zürich, 1991
- (Conzett, 2000) Conzett, Jörg: „Stappellauf-Pavillion der Schweiz in Hannover“, In: db - Deutsche Bauzeitung Nr.9, Deutsche Verlags Anstalt, Stuttgart, 2000
- (Dassler, 1996) Dassler, Friedrich: „Temporäres Ereignis“, In: AIT- Architektur, Innenarchitektur, Technischer Ausbau Nr.3, Verlagsanstalt Alexander Koch GmbH, Leinfelden- Echterdingen, 1996
- (Dissmann, 2002) Dissmann, Christine; Hopp, Joachim: Demontierbarkeit und Wiederverwendung von industriellen Fertiggebäuden, Universität der Künste, Berlin, 2002
- (Dittmer, 2002) Dittmer, Lothar: Tempo! Die beschleunigte Welt, Deutscher Studienpreis, Körber-Stiftung, Hamburg, 2002
- (Feireiss, 2001) Feireiss, Kristin (Hrsg.): Shigeru Ban - Recent Projects, Aedes Galerie für Architektur und Raum, Berlin, 2001
- (Früh, 2001) Früh, Werner: Inhaltsanalyse, UVK, Konstanz, (5.Aufl.) 2001
- (Futagawa, 2001) Futagawa, Yukio: Renzo Piano Building Workshop, GA Architect Nr.14, A.D.A. EDITA, Tokyo, 2001
- (Geißler, 2003) Geißler, Karlheinz: „Alles zu seiner Zeit“, In: Die Zeit Nr.15, Zeitverlag Gerd Bucerius, Hamburg, 03.04.2003
- (Habermann, 2000) Habermann, Karl: „Zelt- und Membranbau - Verspannt und Verschraubt“, In: Bauwelt Nr.6/7, Bauverlag BV GmbH, Gütersloh, 2000

- (Haller, 1998) Haller, Fritz: „Erweiterungsbau der Kantonschule in Solothurn Schweiz“, In: Detail - Zeitschrift für Architektur + Baudetail Nr.5, Institut für internationale Architektur - Dokumentation GmbH & Co. KG, München, 1998
- (Hassler, 2004) Hassler, Uta; Kohler, Niklaus: Das Verschwinden der Bauten des Industriezeitalters, Ernst Wasmuth Verlag, Tübingen, 2004
- (Helling, 1996) Helling, Petra: „Marketing Architektur“, In: Bauwelt Nr.8, Bauverlag BV GmbH, Gütersloh, 2000
- (Herwig, 2003) Herwig, Oliver: Featherweights, Prestel, München, 2003
- (Hitoshi, 1995) Hitoshi, Abe: „XX-Box System / Type 000, Type 001“, In: JA -The Japan Architect Nr.3, The Japan Architect Co. Ltd, Tokyo, 1995
- (Horn, 2003) Horn, Harald: „Canon am Potsdamer Platz“, In: I+fc Industrie Nr.8, 2003
- (Jochimsen, 1966) Jochimsen, Reimut: Theorie der Infrastruktur. Grundlagen der marktwirtschaftlichen Entwicklung, Verlag Mohr Siebeck, Tübingen, 1966
- (Jullien, 1996) Jullien, Beatrice: „Austellungspavillion in Vallery“, In: Detail - Zeitschrift für Architektur + Baudetail Nr.8, Institut für internationale Architektur - Dokumentation GmbH & Co. KG, München, 1996
- (Kalhöfer, 1998) Kalhöfer, Gerhard; Korschildgen, Stefan: „Ein Kästchen auf Rollen“, In: db - Deutsche Bauzeitung Nr.7, Deutsche Verlags Anstalt, Stuttgart, 1998
- (Kalhöfer, 2000) Kalhöfer, Gerhard; Korschildgen, Stefan : „Studio Mobile / Movable Studio“, In: Lotus International Nr.105, Editoriale Lotus, Milano, 2000
- (Kattwinkel, 2006) Kattwinkel, Mira; Kleyer, Michael: Zwischenbericht TEMPO, Landschaftsökologie, BMBF Forschungsprojekt Tempo - Biodiversität und Bebauung auf Zeit, Universität Oldenburg, Oldenburg, 2006
- (Kaufmann, 2002) Kaufmann, Oskar Leo; Norlander, Johannes: „La maison A & B“, In: L'architecture d'Aujourd'hui Nr.341, Architecture d' Aujourd'hui, Paris, 2002
- (Keim, 1998) Keim, Jochen: „Wohn- und Geschäftshaus in Rathenow“, In: Detail - Zeitschrift für Architektur + Baudetail Nr.5, Institut für internationale Architektur - Dokumentation GmbH & Co.KG, München, 1998

- (Kitayama, 2002) Kitayama, Koh: On the Situation Koh Kitayama 1993-2002, Gallery Ma, Toto Shuppan, Tokyo, 2002
- (Kliemke, 2003) Kliemke, Christa: Provisorische Architektur für soziale Nutzungen im 20. Jahrhundert - Bestandsaufnahme, Technische Universität Berlin, Berlin, 2003
- (Klodt, 2003) Klodt, Henning: Die neue Ökonomie: Erscheinungsformen, Ursachen und Auswirkungen, Springer-Verlag, Berlin, 2003
- (Kluge, 2002) Kluge, Friedrich: Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache, De Gruyter (24.Aufl.), Berlin, 2002
- (Knorr, 1991) Knorr, Cetina: Die Fabrikation von Erkenntnis, Suhrkamp, Köln, 1991
- (Kohler, 1998) Kohler, Niklaus: Stand der Ökobilanzierung von Gebäuden und Gebäudebeständen, Universität Karlsruhe, Karlsruhe, 1998
- (Kopp, 2003) Kopp, Rozynski: „Typisch Industriebau?“, In: Detail - Zeitschrift für Architektur + Baudetail Nr.9, Institut für internationale Architektur - Dokumentation GmbH & Co.KG, München, 2002
- (Krausse, 2001) Krausse, Joachim; Lichtenstein, Claude (Hrsg.): Your private Sky: Discourse R. Buckminster Fuller, Lars Müller Publishers, Baden, 2001
- (Krinmer, 2004) Krinner GmbH: Foundation and assembly systems, Herstellerinformationen, Straßkirchen, 2004
- (Kroj, 2002) Kroj, Clemens: Veränderung mit Industriebau - Chance & Risiko, Technische Universität Wien, Wien, 2002
- (Kronenburg, 1998) Kronenburg, Robert: "FTL Happold", In: Architectural Design - Ephemeral / Portable Architecture, John Wiley and Sons Ltd, London, 1998
- (Kronenburg, 2002) Kronenburg, Robert: Houses in Motion, Wiley-Academy, Chichester, (2.Aufl.) 2002
- (Kuhnert, 2001) Kuhnert, Nikolaus; Schindler, Susanne: „Houses of Demand – Mass Customization in der Architektur“, In: Arch+ Nr.158, Arch+ Verlag GmbH, Aachen, 2001
- (Kühl, 2003) Kühl, Timo; Scheele, Ulrich; Strasser, Helmut: Ökonomische Rahmenbedingungen für temporäre Nutzungen in Industrie- und Gewerbegebieten, BMBF Forschungsprojekt Tempo - Biodiversität und Bebauung auf Zeit, ARSU, Oldenburg, 2003

- (Kühl, 2005) Kühl, Timo; Scheele, Ulrich: Zwischenbericht 2004 Ökonomie, BMBF Forschungsprojekt Tempo - Biodiversität und Bebauung auf Zeit, ARSU, Oldenburg, 2005
- (Layher, 2003) Layher, Wilhelm: "Layher - das Gerüstsystem", Technik-Broschüre, Regensburg, 2003
- (Levi-Strauss, 1978) Levi-Strauss, Claude: Traurige Tropen, Suhrkamp, Köln, 1978
- (Lobermann, 2001) Loebermann, Matthias: „Bankprovisorium in Nürnberg“, In: Detail - Zeitschrift für Architektur + Baudetail Nr.4, Institut für internationale Architektur - Dokumentation GmbH & Co. KG, München, 2001
- (Maas, 1998) Maas, Winy; van Rijs, Jacob: FarMax - Excursions on Density MVRDV, 010 Publishers, Rotterdam, 1998
- (Malz, 2006) Malz, Simone; Scheele, Ulrich: TEMPO- Modellplanungen. Nutzungsmöglichkeiten der Freizeitmeile in Oldenburg, ARSU, Oldenburg, 2006
- (McQuaid, 2003) McQuaid, Matilda: Shigeru Ban, Phaidon, London, 2003
- (Melis, 2003) Melis, Liesbeth (Hrsg.): Parasite Paradise- A manifest for temporary architecture and flexible urbanism, NAI Publishers, Rotterdam, 2003
- (Morales, 2003) Morales, Roberto Hernández: Systematik der Wandlungsfähigkeit in der Fabrikplanung, VDI Verlag, Düsseldorf, 2003
- (Müller, 2005) Müller, Wolfgang; Korda, Martin (Hrsg.): Städtebau. Technische Grundlagen, Teubner Verlag, Stuttgart, (5.Aufl.) 2005
- (Neufert, 2000) Neufert, Ernst; Neufert, Peter; Neff, Ludwig: Bauentwurfslehre – Handbuch für den Baufachmann, Bauherrn, Lehrenden und Lernenden, Vieweg Verlag, Braunschweig, (36.Aufl.) 2000
- (Oldenburg, 2005) Stadt Oldenburg: Freizeitmeile. Gelände an der Weser-Ems Halle. Grundstücke für ihre Investition, Stadt und Bauleitplanung, Stadt Oldenburg, 2005
- (Otto, 1975) Otto, Frei: „Anpassungsfähigkeit“, IL14 – Anpassungsfähig Bauen, Karl Krämer Verlag, Stuttgart, 1975
- (Palmer, 1998) Palmer, Henrietta: „The Aesthetics of Dissappearance“, In: Architectural Design – Ephemeral / Portable Architecture, John Wiley and Sons Ltd, London, 1998
- (Pawley, 1990) Pawley, Martin: Buckminster Fuller, Taplinger Publishing Company, New York, 1990

- (Piore, 1990) Piore, Michael; Sabel, Charles: The Second Industrial Divide, Basic Books, New York, 1990
- (Przybylok, 2003) Przybylok, Michael: Mobile & Modular, Universität Stuttgart, Stuttgart, 2003
- (Reiß,2000) Reiß, Michael: „Loop aus Edelstahl“, In: Bauwelt Nr.6/7, Bauverlag BV GmbH, Gütersloh, 2000
- (Richardson, 2001) Richardson, Phyllis: XS- Big Ideas, Small Buildings, Thames & Hudson Ltd, London, 2001
- (Rigamoti, 2000) Rigamoti, Jorge: „Campamento turistico Cayo Crasqui“, In: Lotus International Nr.105, Editoriale Lotus, Milano, 2000
- (Rössler, 2000) Rössler, Hannes: Minihäuser in Japan, Pustet Verlag, Salzburg, 2000
- (Rümmle, 2001) Rümmle, Simon: „Vorgefertigte Wohnhäuser in Vorarlberg“, In: Detail - Zeitschrift für Architektur + Baudetail Nr.4, Institut für internationale Architektur - Dokumentation GmbH & Co. KG, München, 2001
- (Scheer, 2005) Scheer, Hermann: Energieautonomie. Eine neue Politik für erneuerbare Energien, Antje Kunstmann Verlag, München, 2005
- (Schlaich, 2004) Schlaich: Rahmenbedingungen, Anforderungen an das Gesamtprojekt, Selbstverlag, 2004
- (Schmidt, 2001) Schmidt, Host- Günter: „Stahlraummodule im Objektbau“, In: DBZ- Deutsche Bauzeitschrift Nr.5, Bauverlag BV GmbH, Gütersloh, 2001
- (Schneider, 2000) Schneider, Till; Schumacher, Michael: „Info- Box am Potsdamer Platz in Berlin“, In: Detail - Zeitschrift für Architektur + Baudetail Nr.8, Institut für internationale Architektur – Dokumentation GmbH & Co. KG, München, 1996
- (Schuh, 2004) Schuh, Günther; Merchiers, Andreas (Hrsg.): Entwicklung eines Geschäftskonzeptes für mobile Fabriken, Shaker Verlag, Aachen, 2004
- (Schulitz, 2001) Schulitz, Helmut C.; Sobek, Werner; Habermann, Karl J.: Stahlbauatlas, Birkhäuser Verlag, Basel, 2001
- (Sennett, 2000) Sennett, Richard: Der flexible Mensch – Die Kultur des neuen Kapitalismus, Siedler, Berlin, (8.Aufl.) 2000

- (Siegal, 2002) Siegal, Jennifer (Hrsg.): Mobile, Princeton Architectural Press, New York, 2002
- (Sobiesiak, 1994) Sobiesiak, Monika; Korhammer, Susanne (Hrsg.): Neun Forscherinnen im ewigen Eis, Birkhäuser Verlag, Basel, 1994
- (Vogler, 2000) Vogler, Andreas: „Mikroarchitektur – Leichtbaukonstruktionen, Verspannt und Verschraubt“, In: Bauwelt Nr.6/7, Bauverlag BV GmbH, Gütersloh, 2000
- (Wachsmann, 1962) Wachsmann, Konrad: Wendepunkt im Bauen, Rowohlts deutsche Enzyklopädie, Otto Krausskopf Verlag, Wiesbaden, 1962
- (Weiß, 2003) Weiß, Klaus-Dieter: „Bauten der Industrie“, In: Detail- Zeitschrift für Architektur + Baudetail Nr.9 ; Institut für internationale Architektur - Dokumentation GmbH & Co. KG, München, 2003
- (Witte, 2004) Witte, Karl-Werner; Vielhaber, Wolfgang (Hrsg.): Neue Konzepte für wandlungsfähige Fabriken und Fabrikparks, Shaker Verlag, Aachen, 2004
- (Yamamoto, 2003) Yamamoto, Riken: „Ora Town Hall“, In: JA - The Japan Architect Nr.51, The Japan Architect Co. Ltd, Tokyo, 2003
- (Zeitler, 2001) Zeitler, Friedemann: „Die Herausforderung steckt im Detail- ein Gespräch mit Fritz Haller“, In: Detail- Zeitschrift für Architektur + Baudetail Nr.4, Institut für internationale Architektur - Dokumentation GmbH & Co. KG, München, 2001
- (Zumthor, 2000) Zumthor, Peter: „Moral Maze“, In: The Architectural Review Nr. 9, Emap Construct, New Jersey, 2000
- (Zwicky, 2000) Zwicky, Stefan: „Eingerüstet - Der 5. Designers' Saturday in Langenthal 1998“, In: Bauwelt Nr.8, Bauverlag BV GmbH, Gütersloh, 2000

Interviews

- (Dunn, 2005) Dunn, Travis: Herstellerinformation - Drash, DHS System, Berlin, Interview geführt am 06.12.2005
- (Guss, 2006) Guss, Herbert: Firma Pagefa GmbH: Temporärer Straßenbau, Berlin, Interview geführt am 18.01.2006
- (Schult, 2005) Schult, Thomas: Herstellerinformation - TOI TOI Sanitärsysteme, Berlin, Interview geführt am 10.11.2005

- (Schwalbe, 2006) Schwalbe, Friederike: Baumschäden durch undichte Gasleitungen, Berlin, Interview geführt am 21.03.2006
- (Sobek,1992) Sobek, Werner: Recyclinggerechtes Konstruieren von Tragwerken, Vortrag, Hannover, 14.05.1992
- (Wienigk, 2006) Wienigk, Silvio: Schraubfundamente für temporäre Bauten, Berlin, Interview geführt am 31.03.2006

Internet

- (Alho, 2006) <http://www.alho.de>
- (Asslinger, 2004) <http://www.aisslinger.de>
- (Bauart, 2004) <http://www.bauart.ch>
- (Bohtlingk,2004) <http://www.bohtlingk.nl>
- (Canon, 2004) <http://www.canon.de> (4.9.2003)
- (Concordia, 2004) <http://www.gdargaud.net/Antarctica/Concordia.html>
- (Drash, 2006) <http://www.drash.com>
- (Fuerrot, 2004) <http://www.fuerrot.at>
- (Hassler, 1998) www.ubka.uni-karlsruhe.de/cgi-bin/pslist?path, 1998
- (Kalcic, 2002) http://www.changex.de/d_a00559print.html, 26.03.2002
- (Kaufmann, 2004) <http://www.oa-sys.com>
- (Kaufmann, 2004) <http://www.olk.cc>
- (Klebel, 2004) <http://www.klebl.de>
- (Layher, 2004) <http://www.layher.com>
- (Moss, 2003) <http://www.networks-group.de>
- (Neckermann, 2004) http://www.neckermann.de/unternehmen/presse/index.mb1?mb_f020_id=dKBWDmKSldMjajHLWHLp9&mb_v301_ch=4d8c0
- (Neuymayer, 2004) <http://www.awi-bremerhaven.de/polar/neuymayer1-d.html>
- (Promotion, 2003) www.mobile-produktion.de
- (Röder, 2006) <http://www.r-zs.de>

(Smitha, 2004) <http://www.smitha.demon.co.uk/zfids>

(Struckmeyer, 2004) <http://www.struckmeyer-systembau.de>

(Uniteam, 2004) <http://www.uniteam.org>

(Wilco, 2004). <http://www.wilo.de>

(WoodMizer, 2003) www.woodmizer.com